بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله الفرد بلا ند المنزه عن الزوج
والضد لا مركب فينحل ولا اول له فيتعلل المنطق
بوجوب وجوده فايز بالسعادة العظمى
والذاهل عن بينات آياته اصم واعمى
كل موجود مشمول من قسمه مواهبه بضرب
يستعد له ويليق به وكل مستكمل موعود بجمع
حسناته وتضعيف الثواب وكل عامل بميزان
يوزن به اعمالها يوم الحساب والصلوة على
من جبر بمقدمه كسور الايمان وصحح ببعثته
مراض الاديان وعلى صحبه وعلى آله الناسجين
على منواله وسلم تسليما كثيرا **وبعد**
فان احوج خلق الله تعالى اليه الحسن بن

محمد النيشابوري يعرف بنظام نظم الله احواله
يقول الحساب علم لا يكاد يستغني عنه طلاب
العلوم والآداب ويفتقر اليه في ضبط
امور الممالك والمسالك ارباب الالباب
من الوزراء والكتاب ولعمري انه احلى
من تفاريق العصا واهم من السلسال البارد
لدى الصدى واني قد كنت عازما على ان
اكتب لنفسي ولساير طلبة العلم من اخواني
رسالة مبنية عن فوائده مبنية على الكليات
والمهمات من قواعده دون المسائل الطويلة
التي لا يجدي الباحث عنها بطائل ولا يحوز
العالم بها مزيد فضل على الجاهل اذ الاعمار
قصيرة والاعمال طويلة فالعاقل من يصرف
وكده وكده في طلب الاهم وشيء عما يقدر الى

افلاطون

ماهو لصلاح الدارين الزم قال افلاطون ان الصناعة
ليست في العدد القليل ولا في العدد الكثير وانما هي
في العدد الوسط معناه ان قوانين الصناعة لا
ينبغي ان يكون في غاية القلة فتقصر عن الحاجة
ولا في غاية الكثرة فتفوت حد الضبط وكانت
العوايق تمنعني عن المقصود والعلايق تردعني
عن النمط المسرود الى ان يسر الله تعالى في بعض
الاسفار اختلاس فرصة لذلك فتممتها كما قصدتها
وهو حسب من توكل عليه ومعين من فوض الامر
اليه ورتبتها على مقدمة وفنين اما المقدمة ففيه
فصلان الفصل الاول في تعريف الحساب وبيان
موضوعه وتعريف العدد واقسامه الحساب علم
يعرف به طرق استخراج مجهولات عددية
من معلومات مخصوصة موضوعه العدد وهو كمية

يطلق على الواحد وعلى ما يتالف منه ثم الواحد
او ما يتالف منه ان كان مطلقا اي لا يكون مضافا
الى جملة اكثر منه كالواحد والاثنين والثلثة
والعشرة وامثالها سمي صحيحا وان كان مضافا
الى جملة اكثر منه تفرض واحدا كالواحد من
الاثنين المفروضين واحدا وكالاثنين من
الخمسة المفروضة واحدا فان الواحد في الصورة
الاولى يكون نصفا والاثنين في الصورة الثانية
يكونان خمسين سمي كسرا والحكماء اختلفوا في ان
الواحد هل هو عدد ام لا والحق انه عدد

الفصل الثاني

في صور الاعداد ومراتبها صور الاعداد على ما
وضعها حكماء الهند هي هذه التسع ١ ٢ ٣ ٤ ٥
٦ ٧ ٨ ٩ ومراتبها ثلث اخذة من اليمين
الى اليسار الى حيث يتفق فاولى المراتب يسمى مرتبة

الآحاد وثانيتها تسمى مرتبة العشرات وثالثتها
مرتبة المآت ويتلو هذه المراتب الثلث ثلث
مراتب اخرى اساميها اسامي الاولى بعينها الا
ان الآحاد مقيدة بالالوف وكذا العشرات
والمآت وهكذا يعقب كل ثلث مراتب اخرى
بالغا ما بلغ واساميها هي اسامي المراتب الثلث
المتقدمة عليها الا انك تزيد لفظ الالوف
مرة بعد اخرى بعدد تكرر المراتب والثلث و
اذ قد عرفت المراتب فاعلم ان كل صورة من
الصور التسع اذا وقعت في اولى المراتب كانت
علامة احد الاعداد التي هي من الواحد الى
التسعة على الولاء ، وان وقعت في ثانية المراتب
كانت علامة احد العقود التي من العشرة الى
التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب كانت

ثلاثة

علامة احد العقود التي من المائة الى التسعمائة
وعلى هذا قياس كل ثلث مراتب اخرى يتلوها
بعد تقييد كل منها بالالف مرة واحدة او
مرتين او ازيد حسب ما يتكرر وكل مرتبة
لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر
على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع الخلل في
المراتب فصورة العشرة ينبغي ان يوضع هكذا
١٥ اذ لو لم يعمل الصفر كان واحدا وصورة
المائة ينبغي ان يوضع هكذا ١٥٥ اذ لو لم يعمل
الصفر كان واحدا وان عمل صفر واحد كان عشرة
وعلى هذا قياس جميع الاعداد **الفن الاول**
فيما يتعلق باصول الحساب بابان **الباب الاول**
في حساب الصحاح ثلثة فصول **الفصل الاول**
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق **التضعيف**

[illegible]

هو ان يزاد على عدد مثله والتضعيف هو ان
ينقص منه نصفه والجمع زيادة عدد اقل
واكثر على عدد والتفريق ان ينقص من عدد مفروض
ماليس بازيد منه وهذه المعاني في الصحاح
لا تفتقر الى مزيد تامل وعمل مالم تتكثر اما اذا
كثر عليك فارسم للتضعيف جدولا عدة سطوره
الطولية عدة مفردات العدد الذي معك وضع
المفردات على اوايلها وابدأ العمل من جانب
اليسار وضعّف واحدا واحدا منها بصورته
وضع الحاصل تحت ذلك المفرد بعد ان تخط
بينهما بفاصلة فان صار المفرد بعد التضعيف
عشرة او ازيد تزيد للعشرة واحدا على تاليه
وتضع ما زاد على العشرة مكانه فما حصل تحت
الخطوط الفواصل هو المطلوب مثاله اردنا ان نضعف

بزائد زايد

ان صار المفرد بعد التضعيف عشرة

هذا العدد

هذا العدد ٦٥٥٣٧٢ رسمنا الجدول
ووضعنا المفردات على اوايله هكذا

٦	٥	٥	٣	٧	٢

فابتدانا بالستة التي على
يسار العدد وضعفناها
بصورتها فصارت اثني
عشر وضعنا الاثنين تحته
بعد الفاصلة والعشرة على يسارهما ثم ضعفنا
الخمسة فصارت عشرة فوضعنا تحت الخمسة
صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على
الاثنين اللذين على اليسار ووضعنا المجموع
وهو الثلثة تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضعفنا
الثلثة التي عن يمين الصفر فصارت ستة
وضعناه تحت الثلثة بعد الفاصلة ثم ضعفنا
السبعة فصارت اربعة عشر وضعنا الاربعة

تحتها بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا
على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها
بعد الفاصلة ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة
وضعناها تحتها بعد الفاصلة فصارت العمل
هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد
[illegible]

٦	٥	٥	٣	٧	٢
٢	٥		٦	٤	٤
٣			٧		

١

وهو المط والعمل في التنصيف
هكذا الا انك تبتدئ
من جانب اليمين وكل مفرد
يكون زوجا تضع نصفه تحته بعد الفاصلة وان
كان فردا فان لم يكن في اولى المراتب زدت
لاجل النصف الذي يحصل بعد التنصيف
خمسة على مفرد يتقدمه ولو بقي بعد النصف
معك شيء وضعته تحت المفرد المنصف بعد
الفاصلة وان كان المفرد الفرد في اولى المراتب

فان

فان كان واحدا وضعت لاجل النصف الذي
يحصل من تنصيفه هذه الصورة ١/٢
وان كان غير الواحد وضعت هذه الصورة
بعينها الا انك تضع ما يبقى بعد النصف
مكان الصفر مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد
١٥٧٦٥٤٣ فنجد رسم الجدول و
تمام العمل يصير صورته هكذا
ويحصل تحت الخطوط الفواصل

١	٥	٧	٦	٥	٤	٣
	٥	٣	٣	٢	٢	١
			٨		٧	١/٢

هذا العدد ٧٨٦٢٧١ ١/٢ ...

وهو المط واما في الجمع والتفريق فينبغي ان
يرسم الجدول بعدة مفردات ما هو اكثر مزيدا
كان او مزيدا عليه او منقوصا منه وتثبت
المزيد والمزيد عليه على اوايل السطور والآخر
على اعلى الجدول بحيث يحاذي كل مرتبة من

احدهما نظيرها من الآخر وهكذا تضع في
المنقوص او المنقوص منه ثم تزيد في الجمع كل
مفرد على ما يحاذيه وتضع الحاصل تحتها
بعد الفاصلة فان صار الحاصل عشرة او ازيد
زدت للعشرة واحدا على ما على يساره كما عرفت
في التضعيف واما في التفريق فتنقص كل مفرد
من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه و
تضع الباقي تحتهما بعد الفاصلة فان لم يمكن
نقصان مفرد عما يحاذيه اخذت من عشرا به
ونقصته منه وزدت الباقي على المحاذي
ان لم يكن في العشرات عدد اخذت من
المئات وما يتلوها وفعلت على ما قلنا فما
حصل بعد الجمع او بقي بعد التفريق هو المط
مثال الجمع اردنا ان نزيد هذا العدد ١٢٥٤٥٣

بان يكون المنقوص اكثر من المنقوص منه فلا يمكن النقصان فتدبر

على

على هذا العدد ٣٩٨٦٧ وبعد رسم الجدول
والفراغ عن العمل يكون صورته هكذا

١	٢	٥	٤	٥	٣
	٣	٩	٨	٦	٧
	٥	٤	٢	٧	٥
١	٦	٥			

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا
العدد ٦٥٢٧٥ وبقي
من السطر الفوقاني مرتبة واحدة لم يكن لها
نظيرة في التحتاني فنقلناها بعينها الى الحاصل
صار المجموع هكذا ١٦٥٢٧٥ وهو المط
ولو كان الباقي اكثر من مرتبة واحدة لفعلنا
بها مثل ذلك مثال التفريق اردنا ان ننقص
هذا العدد ٧٤١٦ من هذا العدد ٨٥٠٢٣
فبعد رسم الجدول وكمال العمل يكون صورته هكذا

٨	٥	٠	٢	٣
	٧	٤	١	٦
٧	٨	٦	١	٧
	٧		٠	

وبقي تحت الخطوط الفواصل
هذا العدد ٧٧٦٠٧
وهو المط واعلم ان الجمع

يمكن فيه الابتداء من اليمين واليسار والتربيع
يجب ان يبدا فيه من اليسار المحصول الحاصل
وهو في الصحاح تكرير احد العددين بعدة آحاد
الآخر والتعريف الشامل للصحاح والكسور
تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة
المضروب الآخر الى الواحد ففي الصحاح اذا
ضربت الثلثة في الاربعة يكون الحاصل اثنى
عشر لان نسبته الى الثلثة كنسبة الاربعة الى
الواحد وهكذا النسبة الى الاربعة كنسبة الثلثة
الى الواحد وفي الكسور اذا ضربت النصف في
الثلث يكون الحاصل سدسا لان نسبته الى
النصف كنسبة الثلث الى الواحد وايضا نسبته
الى الثلث كنسبة النصف الى الواحد ويتضح من
تعريف الضرب انه لا فرق بين ضرب عدد ا في ب

وبين

وبين ضرب عدد ب في ا اذ الحاصل في
الصورتين واحد وقد برهن عليه اقليدس
على هذا المعنى في السابعة من كتابه والضرب
قسمان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسور و
الاول جنسان ضرب الاعداد المفردة وهي
التي من مرتبة واحدة كالعشرة والمائة و
الالف وضرب الاعداد المركبة وهي التي
من مرتبتين فصاعدا كخمسة عشر فانها من
الآحاد والعشرات وكمائة وخمسة وعشرين
فانها من ثلث مراتب والجنس الاول نوعان
احدهما ما ليس معه لفظ الالف كالمراتب
الثلث الاول والآخر ما معه ذلك كالمراتب
التي يتلوها والنوع الاول ستة اصناف الآحاد
في الآحاد والآحاد في العشرات والآحاد في

المئات والعشرات في العشرات والعشرات
في المئات والمئات في المئات ومعرفة
الاصناف الخمسة الاخيرة موقوفة على استحضار
الصنف الاول ونحن نبين كلا منها في اصل
ضرب الاحاد في الاحاد الواحد لا تاثير له في
الضرب اى كل عدد ضرب في الواحد او ضرب
الواحد فيه كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه
واما الاثنان ففي كل عدد تضرب كان الحاصل
ضعف ذلك العدد والثلثة في كل عدد تضرب
كان الحاصل ثلثة امثال ذلك العدد او مجموع
زيادة ذلك العدد على ضعفه والاربعة
في كل عدد تعرض يكون الحاصل ضعف ضعفه
وان زيد مثل ذلك العدد على ضعف ضعفه
كان المجموع حاصل الخمسة في ذلك العدد والستة

في الستة ست وثلثون وفي السبعة اثنان و
اربعون وفي الثمانية ثمانية واربعون
وفي التسعة اربعة وخمسون ٧ تسعة واربعون
والسبعة في السبعة
وفي الثمانية ستة وخمسون وفي التسعة ثلثة
وستون والثمانية في الثمانية اربعة وستون
وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة في التسعة
احد وثمانون والضابط فيما فوق الخمسة ودون
العشرة ان تجمع فضلة المضروبين على الخمسة
وتضرب في العشرة بان تحسب لكل واحد
عشرة فالحاصل هو المحفوظ ثم توخذ فضلة العشرة
عليهما ويضرب احدهما في الاخر ويزاد الحاصل
على المحفوظ مثاله اردنا ضرب السبعة في
الثمانية ففضل احدهما على الخمسة ثلثة و
فضل الاخر عليها اثنان ضربنا المجموع في العشرة

حصل خمسون وهي المحفوظ ثم اخذنا فضل العشرة
على احدهما فكان ثلثة وفضلها على الاخر و
كان اثنين ضربنا احدهما في الاخر وكانت
ستة زدناها على المحفوظ بلغ ستة وخمسين
وهو المطلوب ب الآحاد في العشرات تضرب
الآحاد في عدد عقود العشرات ويوخذ لكل
واحد من الحاصل عشرة مثاله الثلثة في الاربعين
ضربنا الثلثة في الاربعة فكان اثني عشر اخذنا
لكل واحد عشرة بلغ مائة وعشرين وهو المراد
ج الآحاد في الميات تضرب الاحاد في عدد
عقود الميات وتاخذ لكل واحد مائة مثاله
الخمسة في ثلثمائة ضربنا الخمسة في ثلثة فكان
خمسة عشر اخذنا لكل واحد مائة صار المجموع
الفا وخمسمائة د العشرات في العشرات تضرب

عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب
فيه وتاخذ لكل واحد مائة مثاله الثلثون
في الاربعين ضربت الثلثة في الاربعة فكان اثني
عشر اخذت لكل واحد مائة بلغ الفا ومائتين
ه العشرات في الميات تضرب عدد عقود
المضروب في عدد عقود المضروب فيه وتاخذ
لكل واحد الفا مثاله الخمسون في سبعمائة ضربت
الخمسة في سبعة فكان خمسة وثلثين اخذت
لكل واحد الفا بلغ خمسة وثلثين الفا و
الميات في الميات تضرب عدد عقود المضروب
في عدد عقود المضروب فيه وتاخذ لكل واحد
عشرة الاف مثاله مائتان في ثلثمائة ضربت
الاثنين في ثلثة فكان ستة فالحاصل ستون
الفا واما النوع الثاني وهو ما بعد لفظ الالف

فطريقه ان تحذف لفظ الالف كم كان من احد
الطرفين او من كليهما وتحفظ المحذوف فيرجع
ان كان لفظ الالف مع كليهما
الباقي الى احد الاصول الستة فتسلك حينئذ
المسلك المذكور وتضم الى الحاصل الالوف المحذوفة
ليحصل المقصود مثاله ذلك اردنا ان نضرب
خمسين الف الف في ستمائة الف الف الف
حذفنا لفظ الالاف وهي خمسة من الطرفين
وحفظناها فرجع الباقي الى الاصل الخامس
فبذلك الطريق حصل ثلثون الفا ضممنا الى
اي ضرب العشرات في المئات
هذا الحاصل الالوف المحذوفة بلغ ثلثين الف
الف الف الف الف وعلى هذا القياس
حيث لا يتناهى واذا عرفت الطرق في انواع
جنس الاول واصنافها سهل عليك طريق الضرب
في الجنس الثاني بان تحلل المركبات الى المفردات

ولتضرب

وتضرب كل واحد من مفردات المضروب في
كل واحد من مفردات المضروب فيه وتجمع
الجملة مثال ذلك اردنا ان تضرب اثني
عشر في الف وماتين ضربنا العشرة في الالف
حصل عشرة الاف وفي ماتين حصل الفان
ثم ضربنا الاثنين في الالف حصل الفان وفي
ماتين حصل اربعمائة جمعنا الحواصل بلغ اربعة
عشر الفا واربعمائة وهو المطلوب وان تكثرت
المفردات وتعسر ضبط الحواصل ترسم شكلا
ذا اربعة اضلاع وتقسم احد الضلعين المتجاورين
منه بعدد مفردات المضروب والاخر بعدد
مفردات المضروب فيه وتخرج من مواضع
الانقسامات خطوطا متوازية لينقسم الشكل
بمربعات صغار عدتها عدة ضرب عدد مفردات

المضروب في عدد مفردات المضروب فيه و
نضع احد المضروبين فوق الشكل كل فرد منه
فوق مربع على الولاء ايضا بحيث يقع آخر المضروبين
فوق المربع الصغير وعلى يساره ثم نقسم كل مربع
الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة
متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية
الفوقانية من المتباينتين والتحتانية من
المتياسرتين ونضرب كل واحد من مفردات
المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه
ونضع الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما الآحاد
في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث
الفوقاني الى تمام العمل وكل مرتبة هناك صفر
لم نحتج الى ان نضرب به في شي او نضرب شيا فيه
فملتقى الصفر مع اي عدد نفرض يبقى خاليا ثم

نشرع في تكميل العمل بان نبتدي بالمثلث التحتاني
من المربع الواقع على يمين السطر الطولي الاخير
ونضع ما هنالك تحت الشكل وهو مبداء السطر
الحاصل من الضرب ثم نجمع ما بين الخطين
المورّبين اللذين بعده ونضع المجموع بجنب
ما وضعنا اولا في السطر وهكذا العمل بما بعد
ذلك الى ان ينتهي الى المثلث الفوقاني الواقع
على يسار السطر الاول الطولي وكلما صار مجموع
ما بين خطين مورّبين ازيد من عشرة زدنا
لكل عشرة واحدا على سطر مورّب بعده ولو لم
يكن في احد السطور المورّبة عدد وضعنا
لاجله صفرا في السطر ونترك مثاله اردنا
ان نضرب هذا العدد ٤٥٣٢
في هذا العدد ٥٦٨ فكان الشكل بحسب

وان لم يكن هناك شيء من العدد وضعنا لاجله صفرا ولا يخفى ان الكلام الاتي يدل على وجوب وضعه تأمل

[illegible]

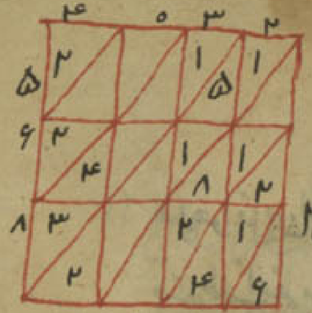
الموامرة ونجعل وضع المضروبين فوقه وليساره هكذا



ثم ضربنا الاربعه في الخمسه فكان عشرين وضعنا ٥ في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقاهما وبقي التحتاني خاليا حيث لم يكن مع الحاصل آحاد ثم ضربنا الاربعه ايضا في الستة وضعنا الحاصل في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك ثم ارتقينا الى ما فوق الاربعه فكان صفرا فلم يحتج الى ان نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه فتعدينا الى الثلثه وعملنا بها ما عرفت في الاربعة ثم انتهينا الى الاثنين وعملنا به

ما يجب

ما يجب فصار الشكل هكذا



٢٢٩٠١٧٦

ثم كملنا العمل على مقتضى الموامرة الى ان حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب

الفصل ٣ في القسمة

وهي طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه والمقسوم والمقسوم عليه اما ان يتساويا و ح يكون الخارج من القسمة واحدا ولا يحتاج الى عمل او يكون بينهما تفاضل و ح ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فان كان مساويا له فذلك المفرد الاعظم هو الخارج من القسمة وان كان اقل نقص منه ونظر الى الباقي

١٣ هل هو اقل من المقسوم ام لا فان لم يكن اقلّ
منه طلب اعظم مفرد اخر اذا ضرب في المقسوم
عليه كان الحاصل مساويا لذلك الباقي او
اقلّ منه فان كان مساويا له كان مجموع ذينك
المفردين خارج القسمة وان كان اقل نقصناه
من ذلك الباقي ونظرنا الى بقية البقية هل هي
اقل من المقسوم عليه ام لا فان لم يكن اقل
طلبنا اعظم مفرد اخر اذا ضرب في المقسوم عليه
كان الحاصل مساويا لبقية البقية او اقل
منها فان كان مساويا لها كان مجموع المفردات
الثلثة خارج القسمة وان كان اقل نقصناه
من بقية البقية ونعمل مع ما يبقى منها العمل
السابق الى ان ينتهي الى اعظم مفرد اذا ضرب
في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقية

البقايا

البقايا يكون مجموع تلك المفردات خارج
القسمة او كان الحاصل اقل من بقية البقايا
لكنه اذا نقص منها كان الباقي اقل من المقسوم
عليه وح يكون مجموع تلك المفردات مع الكسر
الحاصل من نسبة ذلك الباقي الى المقسوم عليه
خارج القسمة مثال ما يكون الحاصل بعد العمل
مساويا لبقية البقايا اذا اردنا ان نقسم هذا العدد
٨٥٥٤٥ على هذا العدد ٢٤
طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان
الحاصل مساويا للمقسوم او اقلّ منه فوجدناه
ثلثة الاف لانا لو ضربنا اربعة آلاف فيه
كان الحاصل ستة وتسعين الفا وهذا ازيد
من المقسوم فضربنا ثلثة الاف في المقسوم عليه
وكان الحاصل اثنين وسبعين الفا وهذا

اقل من المقسوم فنقصناه منه بقي ثمانية الاف
واربعون وهذه البقية ليست باقل من المقسوم عليه
فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة المذكورة فوجدناه
ثلثمائة لان اربعمائة لا يفي بذلك فضربنا ثلثمائة
في المقسوم عليه فكان الحاصل سبعة الاف وماتين
لا يصلح لذلك فيه مسامحة
وهذا اقل من البقية التي نقصناه منها بقي
ثمانمائة واربعون بقية البقية وليست باقل
من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد آخر كما وصفناه
فوجدناه ثلثين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه
سبعمائة وعشرون نقصناه من بقية البقية اذ
هو اقل منها بقي مائة وعشرون وهو بقية بقية
البقية وليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا
اعظم مفرد رابع كما وصف فوجدناه خمسة و
الحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة وعشرون

وهو

وهو مساو لبقية بقية البقية فمجموع المفردات
الاربعة وهي ثلثة الاف وثلثمائة وخمسة وثلثون
خارج القسمة وهو المطلوب وان فرضنا المقسوم
ثمانين الفا وستة واربعين كان خارج القسمة
بذلك العمل ايضا ثلثة الاف وثلثمائة وخمسة
وثلثين وربعا لانه يبقى من المقسوم بعد العمل
ستة وهو اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب
ذلك الباقي الى المقسوم عليه فيكون ربعا ثمن
تكثر المقسوم وتعسر ضبط العمل رسمنا جدولا
منقسما في الطول بعدة مفردات المقسوم و
وضعناها على اوايل الاقسام ولاء والمقسوم
عليه تحتها بمسافة بحيث يحاذي اخر
المقسوم اخر مقسوم عليه وطلبنا اكثر مفرد
اذا وضع خارج الجدول فوق المقسوم محاذيا

لاولى مراتب المقسوم عليه وضرب في واحد
واحد من مفردات المقسوم عليه لصورتها
امكن نقصان الحاصل مما يحاذي ذلك المفرد
من سطر المقسوم او منه ومما على يساره فاذا
وجدنا مثل هذا العدد وضعناه خارج الجدول كما
قلنا وعملنا به ما ذكرنا وسلكنا لاجل المحو
الطريق المعلوم في سائر الاعمال اي نفصل بين
ما في حكم المحو وبين ما هو الثابت بخط وبعد
الفراغ من هذا العمل لو بقي في سطر المقسوم
مفردات بمجموعها اكثر من المقسوم عليه ننقل
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
ثم نطلب اعظم مفرد بالصفة المذكورة ونضعه
كما ذكرنا ونعمل به ما عملنا بالاول وهكذا الى
ان ينتهي العمل ومهما لم يوجد في اثناء العمل بعد

نقل المقسوم عليه بمفرد بالصفة المذكورة وضعنا
في سطر الخارج صفرا محاذيا لاولى مراتب المقسوم
عليه ونقلناه مرة ولو لم نجد في اول العمل
مثل ذلك العدد ولم نحتج الى الصفر بل ننقل
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٦٨٥٥٤٥
على هذا العدد ٢٥٥ رسمنا جدولا
كما وصفنا ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٥	٥			

ثم طلبنا اكثر مفرد
بالصفة المذكورة
فوجدنا ذلك
اثنين وضعناه
فوق سطر المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم
عليه وضربناه اولا في الاثنين من المقسوم عليه

طرق اعتبار الميزان في القسمة باخذ ميزان المقسوم
ويحفظ ثم باخذ ميزان الخارج من القسمة وميزان
المقسوم عليه ويضرب احد الميزانين في الاخر
ثم يضم الى هذا المرتفع ميزان ما بقي من المقسوم
عند عدم انقسامه على المقسوم عليه صحيحا ثم
باخذ ميزان المجموع من المضموم اليه والمضموم
ثم يقابل ميزان المقسوم بميزان هذا المجموع
فان توافق الميزانان فالظاهر صحة عمل القسمة
والا فالعمل خطا ومثال اعتبار الميزان
في القسمة انا اردنا ان نقسم ستمائة و
ثمانين على اثني عشر باخذ ميزان الستمائة و
ثمانين بالتسعة وهو خمسة ثم باخذ ميزان الخارج
دون الكسر بالتسعة ايضا وهو اثنان وميزان
المقسوم عليه وهو ثلثة ثم نضرب ميزان الخارج
في ميزان المقسوم عليه يكون ستة ميزان ما بقي
من المقسوم عند عدم انقسامه على المقسوم عليه
صحيحا وهو ثمانية يكون المضموم مع المضموم اليه
اربعة عشر ثم باخذ ميزان هذا المجموع يكون خمسة
وكان ميزان المقسوم ايضا خمسة فتوافق الميزانان
فالظاهر صحة القسمة وانما قلنا اعتبار الميزان
[illegible] فان فساد العمل [illegible] بطلان الصحة حيث كان
كل واحد من المقسوم والمقسوم عليه عددا صحيحا
[illegible]

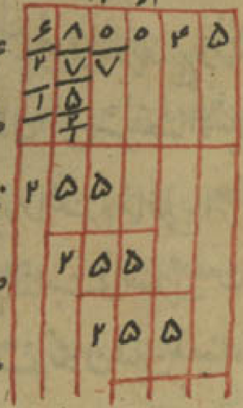
١٩ ونقصنا من الحاصل وهو اربعة مما يحاذي الاثنين
من المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعناهما
تحت الستة بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الخمسة
التي على يمين اخر المقسوم عليه وكان عشرة ولم
يمكن نقصانها من محاذي الخمسة وهو اثنان وهي ثمانية
فاخذنا مما على يساره وهو اثنان واحدا و
نقصناه لاجل العشرة ووضعنا الباقي الذي بقي من الستة وهو الواحد
تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين
في الخمسة التي على يمين الخمسة الاولى وكان عشرة
ولم يكن في محاذات المضروب فيه شيء فاخذنا
من عشراته وهي الثمانية واحدا ووضعنا
الباقي وهو السبعة تحت الثمانية بعد الفاصلة
وقد جاء ان ننقل المقسوم عليه الى جانب
اليمين فنقلناه وصار الجدول هكذا

٢

٦ / ٢ / ١	٨ / ٧	٥	٥	٤	٥
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		

ثم طلبنا اعظم مفرد
بالصفة المذكورة
فوجدنا ذلك ستة
وضعناها على يمين الاثنين في سطر الخارج وضربناها
اولا في الاثنين فكان اثني عشر نقصنا الاثنين
من السبعة المحاذية والعشرة مما على يسارها
وفصلنا بين المنحي والثابت في السطر بخطين
ثم ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلثين نقصناه
من عشرات المحاذي فبقي هناك اثنان بعد
الفاصلة ثم ضربناها في الخمسة الاخرى فكان
ثلثين ايضا ولم يكن في المحاذاة ولا عن اليسار
بمرتبة واحدة شيء فعدنا الى اليسار بمرتبتين
واخذنا مما هنالك واحدا ووضعنا الباقي
تحته بعد الفاصلة ونقصنا من الواحد المأخوذ

وهو مائة بلثين بقي سبعون وضعناه على صورة
السبعة في عشرات المحاذي وقد حان ان ننقل
المقسوم عليه الى جانب اليمين مرة اخرى فنقلناه



على هذه الصورة ثم
طلبنا اكثر مفرد كما وصف
فكان ستة ايضا و
ضعناها محاذية لاولى
مراتب المقسوم عليه المنقول
وضربناها في الاثنين ثم في الخمسة ثم في الخمسة
وعملنا ما يجب ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك
مرة ثالثة فصار وضع الجدول هكذا



ثم طلبنا اكثر مفرد كما
وصف فوجدناه
ستة ايضا وضعناها

عن

عن يمين المفردات الموضوعة في سطر الخارج
وضربناها في واحد واحد من مراتب المقسوم
عليه فانتهى العمل فصار وضع الجدول هكذا



وقد بقي من المقسوم
تحت الخطوط الفاصل
مائتان وخمس عشرة و
ذلك على ما يجب اقل
من المقسوم عليه فاذن
الخارج من القسمة الفان
وستمائة وستة وستون من الصحاح ومائتان
وخمسة عشر جزءا من مائتين وخمسة وخمسين
اذا فرض واحدا واما ان كان المقسوم اقل
من المقسوم عليه لنسبة الاول الى الثاني فحاصل
النسبة يكون خارج القسمة مثال اردنا ان نقسم

على ثلثين لنسبنا الاول الى الثانى بالثلث فهو
خارج القسمة وكثيرا ما يحتاج فى القسمة ان يبقى
كسر الى تحويله من مخرج آخر وسنبين ذلك ان شاء الله
تعالى **الباب الثانى** فى حساب الكسور وفيه ستة
فصول **الفصل الاول** فى الاشتراك والتباين
والتداخل بين الاعداد كل عددين غير الواحد
فلا يخلو اما ان يعد اقلهما الاكثر او لا والمراد
بالعد ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد
اخرى لم يبق من الاكثر شىء والقسم الاول يسمى
المتداخل كالاربعة والعشرين مثلا والثانى
اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد يعدهما كليهما
او لا فان وجد كانا متشاركين والا فهما متباينان
مثال المتشاركين الستة والعشرون فان الاقل
اذا نقص من الاكثر ثلث مرات يبقى الاثنان

وذلك

وذلك اقل من الستة فلا يمكن ان تعد الستة
العشرين لكن الاثنين اذا نقصا من الستة
مرات يفنيها فعرفنا انه يعد كليهما **مثال**
المتباينين احد عشر وخمسون فان الاقل
اذا نقص عن الاكثر مرات يبقى ستة واذا
واذا نقص الستة من احد عشر يبقى خمسة
ثم اذا نقص الخمسة من الستة يبقى واحد
فعرفنا انهما متباينان وان كانت الاعداد
كثيرة سلكنا هذا المنهج بين اثنين فان
وجدناهما مشتركين فى عدد اعتبرنا ذلك
العدد المشترك فيه مع الثالث فان وجدناهما
مشتركين فى عدد اعتبرناه مع الرابع وهكذا
الى العدد الاخير فان وجدناه مع المشترك
فيه الذى انتهينا اليه مشتركا فى عدد كان

جميع تلك الاعداد المفروضه مشتركا في هذا ١٩
العدد وهكذا الكلام في التداخل وان كان
احد تلك تلك الاعداد مع مشترك فيه متباينين
كانت تلك الاعداد متباينة مثال المشتركه
١٤ ٥ ٢ ٤ ٣ ٢ ٤ الاول والثاني
مشتركان في الاربعه فاعتبرنا الاربعه مع الثالث
وجدناهما متداخلين فاعتبرنا الاربعه ايضا
مع الرابع وجدناهما مشتركين في الاثنين
فهذه الاعداد مشتركة في الاثنين مثال المتداخله
٦٥ ٣ ٢ ٥ ٩ ٩ ٣ مثال المتباينه ٧ ١٢ ٨ ١٥ ١٤ ٤
الاولان متداخلان فاعتبرنا الاقل مع الثالث
فوجدناهما مشتركين في الثلثه فاعتبرنا
الثلثه مع الرابع وجدناهما متباينين
فهذه الاعداد متباينه الفصل الثاني

في

في بيان مخارج الكسور المخرج اقل عدد
يصح منه الكسر فان النصف يصح من الاثنين
لان نصفه واحد وهو صحيح وهكذا من
الاربعه لان نصفها وهو الاثنان عدد
صحيح وكذا من الاعداد الغير المتناهية التي
لها انصاف صحيحة لكن مخرج النصف لا يطلق
الا على الاثنين لانه اقل تلك الاعداد
فاول المخارج هو الاثنان وينسب الواحد
اليه بالنصف ثم الثلثه وينسب الواحد
اليها بالثلث والاثنان بالثلثين ثم
الاربعه وينسب الواحد اليها بالربع والاثنان
بالنصف ولا يقال الربعان والثلثه بثلثه
ارباع وبالنصف والربع ايضا ثم الخمسه
وينسب الواحد اليها بالخمس والاثنان

انما قال يصح ولم يقل كمخرج لئلا يقال
ان الواحد مخرج لكل كسر وان كان هو
اقل مخرج عنه لكل كسر لكنه لا يخرج عنه
صحيحا هذا اذا تعرف مخرج الكسر
على الاطلاق بحيث يتناول مخرج
المفرد والمكرر والمركب و
المضاف واما تعريف القول
فيه وهو تعريف مخرج كل كسر
على الانفراد فهو ما قال
المصنف رحمه الله
بعينه هذا فيه الغفار
٥ منه

بالخمسين والثلثه بثلثه اخماس والاربعه
باربعه اخماس ثم السته وينسب الواحد اليها
بالسدس والاثنان بالثلث والثلثه
بالنصف والاربعه بالثلثين والخمسه بخمسه
الاسداس والنصف والثلث اجود ثم السبعه
وينسب الواحد اليها بالسبع والاثنان بسبعين
وهكذا ثم الثمانيه وينسب الواحد اليها
بالثمن والاثنان بالربع والثلثه بالربع
والثمن والاربعه بالنصف والخمسه بالنصف
والثمن والسته بثلثه الارباع والنصف
والربع اجود والسبعه بسبعه اثمان وبعدها
التسعه وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان
بالتسعين والثلثه بالثلث والاربعه باربعه
اتساع والخمسه بخمسه اتساع والسته بالثلثين

والسبعه

والسبعه بسبعه اتساع والثمانيه بثمانيه اتساع
وبعدها العشره وينسب الواحد اليها بالعشر
والاثنان بالخمس والثلثه بثلثه اعشار او
بالخمس والعشر وهذا احسن والاربعه بالخمسين
والخمسه بالنصف والسته بثلثه اخماس او
بالنصف والعشر والسبعه بسبعه اعشار او بالنصف
والخمس وهذا اجود والثمانيه باربعه اخماس
التسعه بتسعه اعشار او بالنصف والخمس
وهذه الكسور التسعه اعني النصف والثلث
والربع والخمس والسدس والسبع والثمن
والتسع والعشر التي مخارجها من الاثنين الى
العشره تسمى الكسور التسعه المنطقه وامهات الكسور
ايضا لان ساير الكسور المنطقه انما تتولد عنها
بالاضافه او التركيب او التكرار وكل على حده

اى الكسر هو بعض من اجزاء من حيث هو بعض سواء كانت الاجزاء فيه بالفعل اولا والكسر الذى فيه انفصال بالفعل عدد كخمس للعشرة وما ليس فيه انفصال بالفعل [illegible] العدد [illegible]

[illegible]

ذلک فان عدّه احد هذه المخارج التسعة ولا بعدّه
من الاعداد الصّم الّا الاثنان والثلثة والخمسة
والسبعة فاذا انتسبنا دون ذلک العدد الیه عبّر
عن تلک النّسب باحد هذه الکسور التسعة او ما
یتولد منها والعدد الاصم هو الذی لا یعدّه غیر
الواحد وان لم یعدّ ذلک العدد احد هذه المخارج
فنسبتها دون ذلک العدد الیه انما یکون بالاجزاء
کجزء من احد عشر وکاربعة اجزاء من ثلثة عشر
ویسمی هذا القسم من الکسر اصمّ وکل من الکسرین
المنطق والاصم اربعة اقسام الاول یسمی الکسر المفرد
کالنصف او الثلث وکجزء من احد عشر او جزء
من تسعة عشر الثانی یسمی الکسر المکرر کالثلثین
او ثلثة الارباع وکجزءین من احد عشر او اربعة
اجزاء من تسعة عشر الثالث یسمی الکسر المرکب وهو ان

یعطف

یعطف کسر علی کسر آخر کالنصف والثلث او السدس
والعشر وکجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر
الرابع یسمی الکسر المضاف کنصف الثلث وکجزء
من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومخرج
الکسر المفرد عدد امثاله فی الواحد فان امثال
التسع فی الواحد تسعة فالتسعة مخرجه وهکذا الجزء
من احد عشر یکون مخرجه احد عشر لذلک ومخرج
الکسر المکرر هو مخرج الکسر المفرد بعینه کالثلثین
فان مخرجه ثلثة وهکذا المخرج ثلثة اجزاء
من احد عشر یکون احد عشر ومخرج کسر المضاف
هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها
فی بعض کسدس العشر فان مخرجه الحاصل من
ضرب مخرج السدس وهو ستة فی مخرج العشر
وهو عشرة وذلک ستون وکجزء من احد عشر

هذا فی الکسر المفرد مستقیم واما فی الکسر المکرر
فلا لان الثلثین لیس عدد امثاله فی الواحد ثلثة
بل لیس عدده فی الواحد الا مرة
واحدة فان قیل الکسر فیهما هو الثلث
وعدده لیس یکون موجود فی الواحد
ثلث مرات قلت ان لم یعتبر العدد
فی کون الکسر مکررا فلا
فرق بین المکرر والمفرد وان
اعتبر فغیر مستقیم کما ترى

احتمل مراد المصنف من قوله ومخرج
الکسر المکرر هو مخرج الکسر المفرد بعینه
ان مخرج الکسر عددا مثله
کر مفرد ذلک الکسر فی الواحد
فلا اشکال

من جزء من ثلثة عشر فان مخرجه مائة وثلثة ٢٢
واربعون الحاصل من ضرب احد عشر في ثلثة
عشر واما الكسر المركب فتعتبر فيه مخارج مفرداته
فان كانت متداخلة فالاكثر مخرج الكل كالثلث
والتسع فان مخرجه تسعة وان كان مشتركة
في عدد نظرنا ان ذلك المشترك فيه مخرج اي
كسر هو من الكسور التسعة وغيرها ولا محالة
يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج
المشتركة ولهذا يسمى وفقها فنضع المخارج كيف
كانت ونضرب وفق الاول في مخرج الثاني
ثم الحاصل في وفق الثالث ثم الحاصل في وفق
الرابع وعلى هذا فما حصل يكون مخرج الكسر المركب
مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر
وجدنا الاربعة والستة والعشرة مشتركة في الاثنين
وهو

وهو مخرج النصف فلكل واحد من هذه المخارج
الثلثة النصف ولهذا يسمى في هذا المثال
وفقها اي كلها موافقة في هذا الكسر النصف فنضرب
نصف الاربعة في الستة يحصل اثنا عشر ثم
نضرب هذا الحاصل في نصف العشرة يحصل
ستون وهو مخرج الكسر المركب المفروض اي لا
يوجد عدد يصح منه الربع والسدس والعشر
جميعا اقل من الستين وان كانت المخارج
متباينة نضرب بعضها في بعض ويكون الحاصل
مخرج الكسر المركب مثاله اردنا مخرج السبع
والتسع والعشر وجدنا السبعة والتسعة والعشرة
متباينة فضربنا الاول في الثاني ثم الحاصل
في الثالث بلغ ستمائة وثلثين وهو المطلوب
وان كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها

متباينة عملنا مع المشتركة ما ذكرنا وما حصل
تكون بالضرورة متباينا للمخارج المتباينة
فنعمل بها المتباين كالسدس والسبع والعشر
فان الستة والعشرة مشتركان في الاثنين
فضربنا نصف احدهما في الآخر حصل ثلثون
وهو مباين للسبعة مخرج السبع فضربنا احدهما
في الآخر بلغ مائتين وعشرة وهو المطلوب
وان كان الكسر مركبا من الكسور المتماثلة اكتفينا
بمخرج واحد منها كالسدس والسدس فان مخرجه
ستة وعلى هذا فايدة موضع الكسور في
الكتابة تحت الصحاح وموضع مخرج الكسور تحت
الكسور مثلا الخمسة والنصف تكتب هكذا ٥ / ١ / ٢
فان لم يكن مع الكسر صحيح اثبت صفر مكانه
ثم الكسر كالثلث فانه يكتب هكذا ٥ / ١ / ٣

وان جعلت المخارج بالتوافق والتداخل والتباين كمخارج الكسور التسعة ... [illegible]

ولتفصل

وتفصل بين الصحيح والكسر وبين الصفر والكسر
بخط وفي المضاف يكتب كل مفرد مع مخرجه
فنصف السدس يكتب هكذا ٥ / ١ / ٢ / ١ / ٦ وثلث
خمس العشر هكذا ٥ / ١ / ٣ / ١ / ٥ / ١ / ١٠ وفي المركب يجمع من
مخرجه وتثبته مع المخرج على صورة
(وهو الذي بالعطف)
الكسر كالربع والسدس فان مخرجه اثنا عشر
ومجموع الربع والسدس منه خمسة فوضعها
مع المخرج هكذا ٥ / ٥ / ١٢ فايدة اخرى
اذا نسبت عددا الى آخر فاجتهد في وجازة
اللفظ بان تستعمل مكان نصف النصف الربع
وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا
واذا اضفت كسرا الى آخر فباعد بين مخرجيهما
بان تقول مكان ثلث الربع نصف السدس
وقدم اعظمهما بان تعبر عن جزء من خمسة

عشر ثلث الخمس لا بخمس الثلث وهكذا في الكسر
المركب تعبر عن خمسة الاسداس بالنصف
والثلث لا بالثلث والنصف وعلى هذا القياس

الفصل الثالث في ضرب ما فيه
كسر ضرب الكسور مبني على التجنيس
وذلك اذا كان مع الكسر صحيح والتجنيس ان
يضرب الصحيح في مخرج الكسر ويزاد صورة ذلك الكسر
على الحاصل مثاله الاربعة والثلث تضرب
الاربعة في الثلثة ليحصل اثنى عشر ثلثا وتزيد عليه
واحدا ليصير المجموع المجنس ثلثة عشر ثلثا وان
لم يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورة الكسر على انه
صحيح ولعل المقدمة تقرير هذه نقول ضرب
الكسور نوعان الاول ان يكون الكسر في كلا طر
في المضروب والمضروب فيه والثاني ان يختص

اي صورته تكتب الكتابة نصف النصف
واحد لانه يكتب واحد وكذا صورة
الثلث وصورة النصف والثلث
خمسة لانه يكتب خمسة بناء على ان
الكسر نسب الى المجموع ومخرج
النصف والثلث ستة
وكذا صورة الربع والثلث
سبعة لما ذكرناه
ه

باحد الطرفين **والنوع الاول ثلثة** اصناف لانه
اما ان يكون مع كل من الكسرين صحيح او يكون
الصحيح في احد الطرفين فقط او لا يكون ذلك
في شيء منهما وكيفية العمل في الاصناف الثلثة ان
تضرب مجنس الطرفين احدهما في الاخر او
مجنس احد الطرفين في صورة كسر الطرف الاخر
او صورة كسر احد الطرفين في صورة كسر الطرف
الاخر فما حصل على التقادير الثلثة نسميه
الحاصل الاول ثم نضرب مخرج احد الكسرين في
مخرج الكسر الاخر فما حصل نسميه الحاصل الثاني فان
كان الحاصل الاول ازيد من الحاصل الثاني
او مساويا قسمنا الاول على الثاني والانتساب
منه فخارج القسمة او حاصل النسبة يكون هو المطلوب
مثال الصنف الاول خمسة وثلث في سبعة وثلثة

اي بحسب الكسرين الصحيحين في الطرفين واحد ه

او نسبناه اليه

ارباع مجنس المضروب ستة عشر ومجنس المضروب
فيه احد وثلثون فالحاصل الاول اربعمائة
وستة وتسعون والحاصل من ضرب احد
المخرجين في الاخر اعني الحاصل الثاني اثنا عشر
قسمنا الاول على الثاني خرج احد واربعون
وثلث وهو المط وفي هذا الصنف يكون الحاصل
الاول دايما ازيد من الثاني اذ الصحيح موجود
في كلا الطرفين ولا اقل من الواحد ففي التجنيس
يكون الحاصل من ضرب كل منهما في المخرج هو المخرج
بعينه واذا زيد صورة الكسر عليه صار المجموع
ازيد من المخرج فحاصل ضرب المجموعين يكون
اكثر من حاصل ضرب المخرجين واما في الصنف
الثاني فممكن اقسام ثلثة مساواة الحاصلين
وفضل احدهما على الاخر مثال القسم الاول

وبذلك صورة الواحد (حاشية)

لكن هذا اذا كان الصحيح اكثر من واحد ٥ (حاشية)

منه

منه اردنا ان نضرب اربعة اخماس في واحد
وربع صورة كسر المضروب اربعة ومجنس المضروب
فيه خمسة فالحاصل الاول عشرون والحاصل
الثاني ايضا عشرون فخارج القسمة واحد
وهو المط مثال القسم الثاني منه ستة وثلثة
ارباع في اربعة اجزاء من احد عشر مجنس
المضروب سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب
فيه اربعة فالحاصل الاول مائة وثمانية
والحاصل الثاني اربعة واربعون فقسمنا
الاول على الثاني خرج اثنان وخمسة اجزاء
من احد عشر وهو المط مثال القسم الثالث
منه المجنس في ثلثة وربع صورة كسر المضروب
واحد ومجنس المضروب فيه ثلثة عشر فالحاصل
الاول ثلثة عشر والحاصل الثاني عشرون

[illegible] (حاشية)

فنسبنا الاول من الثاني بخمسين وربع وهو المط
مثال الصنف الثالث النصف والثلث
من ثلثة ارباع الخمس صورة الكسر الاول وهو المركب
خمسة وصورة الثاني وهو المضاف ثلثه
فالحاصل الاول خمسة عشر ومخرج الاول
ستة ومخرج الثاني عشرون فالحاصل الثاني
مائة وعشرون فنسبنا الاول من الثاني
بالثمن وهو المط وفي هذا الصنف يكون
الحاصل الاول ابدا اقل من الثاني لان
صورة الكسر دائما اقل من مخرجه واما النوع
الثاني وهو ان يختص الكسر باحد الطرفين
فصنفان الاول ان يكون مع الكسر صحيح
الثاني ان لا يكون معه ذلك وكيفية العمل
في الصنفين ان نضرب مجنس الطرف ذي الكسر في

صورة

صورة الكسر في الطرف الصحيح فان كان الحاصل اكثر
من مخرج الكسر او مساويا له قسم عليه والا انسب
منه مثال الصنف الاول منه ستة في ثلثة
وربع بجنس ذي الكسر ثلثة عشر والحاصل منه
في الصحيح ثمانية وسبعون قسمناه على المخرج
وهو اربعة خرج تسعة عشر ونصف وهو المطلوب
والحاصل في هذا الصنف ابدا اكثر من
المخرج كما مر في الصنف الاول من النوع الاول
منه قوله اذ الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا اقل من الواحد الخ ٥
واما الصنف الثاني فثلثة اقسام مثال
القسم الاول اربعة في ربع الحاصل من ضرب
صورة الكسر في الصحيح اربعة والمخرج ايضا
اربعة فخارج القسمة واحد وهو المط مثال
القسم الثاني ثمانية في اربعة اخماس صورة
الكسر اربعة والحاصل من ضربها في الصحيح

اثنان وثلثون فقسمناه على المخرج خرج ستة و
خمسان وهو المط مثال القسم الثالث ثلثة في
نصف السدس صورة الكسر واحد والحاصل
من ضربه في الصحيح ثلثة فنسبناها من المخرج
وهو اثنا عشر بالربع وهو المط فان كانت [illegible]
المضروبات اكثر من اثنين عملنا باثنين
منها العمل المعلوم ثم بالحاصل والثالث كذلك
ثم بالحاصل والرابع الى ان يتناهى والله اعلم
بالصواب **الفصل الرابع** في قسمة ما فيه
كسور وهي ثمانية اصناف اذ العدد ثلثة
انواع صحيح فقط كسر فقط صحيح وكسر معا في الثلثة والثلثة في
تسعة آ قسمة الصحيح على الصحيح وقد تقدمت
ب الصحيح على الكسر ج الصحيح على الصحيح
والكسر د الكسر على الكسر ه الكسر على الصحيح

الكسر

و الكسر على الصحيح والكسر ز الصحيح والكسر
على الصحيح والكسر ح الصحيح والكسر على الصحيح
ط الصحيح والكسر على الكسر وانما كان اصناف
الضرب ستة واصناف القسمة تسعة لان الاصناف
المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا اليه
في فصله بخلاف القسمة والعمل في جميع الاصناف
ان يضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في
المخرج المشترك بين كسريهما ان كان كل منهما
ذا كسر او في المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر
فقط ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم
عليه ان تساويا او كان الاول اكثر من الثاني
والا انسب منه مثال الصنف الاول من
الثمانية الاخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر
خمسة على ثلثة ارباع الحاصل من ضرب الخمسة

خمسة

وهي ثلثة احدها ضرب الصحاح في الكسور وبالعكس وثانيها ضرب الصحاح في الصحاح والكسور وبالعكس وثالثها ضرب الكسور في الصحاح والكسور وبالعكس

في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلثة ارباع
فيه ثلثة قسمنا الاول على الثاني خرج ستة
اربعة المخرج الذي هو اربعة
وثلثان وهو المط وفي هذا الصنف يكون
حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم
عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد
فالحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه
والحاصل من الكسر في المخرج يكون اقل منه ابدا
اما الصنف الثاني وهو قسمة الصحيح على الصحيح
والكسر فقسمان لان حاصل المقسوم اما ان
يكون ازيد من حاصل المقسوم عليه او اقل
ولا يمكن تساويهما لان الصحيح المقسوم ان
كان مساويا الصحيح المقسوم عليه او اقل منه
صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذي
مع المقسوم عليه ازيد من حاصل المقسوم

وان كان الصحيح المقسوم ازيد من صحيح المقسوم
عليه ولا اقل من ان يكون بواحد فنزيد على
حاصل المقسوم عليه بسبب ذلك الواحد مثل
المخرج والذي ينضاف الى حاصل المقسوم
عليه بسبب ضرب الكسر في المخرج يكون اقل
من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على هذا التقدير
يصير ازيد من حاصل المقسوم عليه مثال
القسم الاول سبعة على ستة وخمسين ضربنا
السبعة في المخرج وهو الخمسة حصل خمسة وثلثون
وضربنا ستة وخمسين ايضا فيه حصل اثنان
وثلثون قسمنا الاول على الثاني خرج واحد
وثلثة ارباع ثمن وهو المط مثال القسم
الثاني اثنان على ثلثة وثلث حاصل
المقسوم ستة اذ المخرج ثلثة وحاصل المقسوم عليه

ما يكون حاصل المقسوم ازيد من حاصل المقسوم عليه ه

ما يكون حاصل المقسوم اقل ه

عشرة نسبنا الاول من الثاني بثلثة اخماس
وهو المط واما الصنف الثالث وهو قسمة
الكسر على الكسر فثلثة اقسام لامكان مساواة
الاصلين وفضل احدهما على الآخر مثال
الاول قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث
مثال الثاني اربعة اخماس على الثلثين المخرج
المشترك خمسة عشر فحاصل المقسوم اثنا عشر
وحاصل المقسوم عليه عشرة قسمنا الاول
على الثاني خرج واحد وخمس وهو المط
مثال الثالث ثلث الخمس على الثمن المخرج
المشترك مائة وعشرون فحاصل المقسوم
ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا
الاول من الثاني بالثلث والخمس وهو المط
واما الصنف الرابع هو قسمة الكسر على الصحيح

فحاصل

فحاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه
لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد واذا
ضرب في المخرج يكون حاصل المقسوم عليه مثل
المخرج وحاصل الكسر في المخرج يكون اقل من ذلك
بالضرورة مثاله اربعة اخماس على اربعة حاصل
المقسوم في المخرج اربعة وحاصل المقسوم عليه
فيه عشرون نسبنا الاول من الثاني بالخمس
وهو المط واما الصنف الخامس وهو قسمة
الكسر على الصحيح والكسر فقسم واحد ايضا مثل
ما ذكرنا آنفا في الصنف الرابع مثاله ربع
وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك
اثنا عشر فحاصل المقسوم خمسة وحاصل المقسوم
عليه اربعون نسبنا الاول من الثاني بالثمن
وهو المط واما الصنف السادس وهو قسمة

الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلثة اقسام مثال
الاول ثلثة ونصف على ثلثة مثال الثاني اربعة
وثلث على اثنين ونصف وثلث المخرج المشترك
ستة فحاصل المقسوم ستة وعشرون وحاصل
المقسوم عليه سبعة عشر قسمنا الاول على الثاني
خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو المط
مثال الثالث ثلثة وربع على ستة ونصف
المخرج المشترك اربعة فحاصل المقسوم ثلثة وحاصل
المقسوم عليه ستة وعشرون نسبنا الاول من
الثاني بالنصف والمط واما الصنف السابع
وهو الصحيح والكسر على الصحيح فقسمان كما مر في
الصنف الثاني مثال الاول خمسة وثلثة ارباع
على اربعة المخرج اربعة فحاصل المقسوم ثلثة و
عشرون وحاصل المقسوم عليه ستة عشر قسمنا

الاول على الثاني خرج واحد وربع وثمن ونصف
ثمن مثال الثاني ثلثة وثلث على ستة حاصل
المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر
نسبنا الاول من الثاني بخمسة اتساع وهو المط
واما الصنف الثامن وهو الصحيح والكسر على
الكسر فقسم واحد كما مر في الصنف الاول مثاله
ستة وثلثان على عشرة اجزاء من احد عشر
المخرج المشترك ثلثة وثلثون فحاصل المقسوم
مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه
ثلثون قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة
وثلث وهو المط

الفصل الخامس

في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق
في الكسور التضعيف ان كان مخرج الكسر فردا
ضعفنا صورة الكسر فان كان المضعف

بعد اقل من المخرج نسبناه منه فحاصل النسبة ٣١
مضعف الكسر وان صار ازيد من المخرج اخذنا
مثل المخرج واحدا ونسبنا الباقي الى المخرج
مجموع الواحد وحاصل النسبة مضعف الكسر
مثال الاول اردنا تضعيف الخمسين ضعفنا
صورته صار اربعة وذلك اقل من المخرج وهو
خمسة فنسبنا الاربعة اليه باربعة اخماس وهو
المراد مثال الثاني اردنا تضعيف ثلثة
اخماس ضعف صورة الكسر ستة اخذنا الخمسة
واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد الى المخرج بالخمس
فمضعف الكسر الذي هو ثلثة اخماس واحد
وخمس ولان المخرج فرضناه فردا فلا يمكن ان
تصير صورة الكسر بعد التضعيف مساويا له وان
كان المخرج زوجا نصفنا المخرج فان صار مساويا

لصورة

لصورة الكسر فمضعفه واحد كالنصف ولا
نظير له وان كان المنصف اكثر من صورة
الكسر نسبناها اليه مثاله الربع نصفنا الاربعة
ونسبنا صورة الكسر وهو واحد الى المنصف بالنصف
وان صار المنصف اقل من صورة الكسر
اخذنا المساوي المنصف واحدا ونسبنا
الباقي الى المنصف فمجموع الواحد وحاصل النسبة
مضعف الكسر مثاله خمسة اثمان نصفنا
الثمانية واخذنا الاربعة واحدا ونسبنا
ما بقي وهو واحد الى الاربعة بالربع حصل
مضعف خمسة اثمان واحد وربع وهو
المقصود التنصيف ان كانت صورة الكسر
المفروض فردا ضعفنا مخرجه ونسبناها الى
المضعف مثاله اردنا تنصيف ثلثة اثمان

ضعفنا الثمانية ونسبنا الهلثة الى الضعف بالثمن
ونصف الثمن وهو المط وان كانت زوجا
نصفناها ونسبناها بعد التنصيف الى المخرج
مثاله اردنا تنصيف الثلثين نصفنا صورته صار
واحدا نسبناه من المخرج بالثلث وهو المط وان
كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا بقي منصفه
بحاله ومنصف الكسر بحاله وان كان فردا جمعنا
النصف الحاصل من تنصيفه الى منصف الكسر
الجمع طريقه ان تحصل مخرج مشترك بين تلك الكسور
ونجمع واحد واحد من تلك الكسور من ذلك المخرج
فان كان المجتمع اقل منه نسب اليه وان صار
مساويا له كان المجموع واحدا وان صار اكثر
قسمنا المجتمع عليه فالخارج يكون صحاحا وان بقي
شيء نسبناه اليه فمجموع الصحاح وحاصل النسبة

هو المط مثال الاول اردنا ان نجمع الثلث
والخمس والربع والعشر المخرج المشترك بينها
ستون ثلثه عشرون وخمسه اثنا عشر وربعه
خمسة عشر وعشره ستة مجموعها ثلثة وخمسون
نسبناها الى ستين بالنصف والثلث
ونصف العشر وهو المط مثال الثاني
اردنا ان نجمع النصف والثلث والسدس
المخرج المشترك ستة نصفه ثلثة وثلثه
اثنان وسدسه واحد المجموع ستة فمجموع
هذه الكسور واحد مثال الثالث اردنا
ان نجمع ثلثين وثلثة ارباع واربعة
اخماس المخرج المشترك ستون ثلثاه اربعون
وثلثة ارباعه خمسة واربعون واربعة
اخماسه ثمانية واربعون مجموعها مائة وثلثة

وثلثون قسمناه على ستين خرج اثنان وبقي
ثلثة عشر نسبناه من الستين بالسدس و
نصف العشر فمجموع الكسور المفروضة اثنان
وسدس ونصف العشر التفريق اذا اردنا
نقصان كسر من اخر اخذنا مقدار كل منهما
من المخرج المشترك بينهما ونقصنا مقدار المنقوص
من مقدار المنقوص منه وظاهر انهما ان
كانا متساويين لم يبق شئ كالثلث مثلا
اذا نقص من مثله وان كان المنقوص اقل
من المنقوص منه نسب الباقي الى المخرج المشترك
فحاصل النسبة يكون تفاضل الكسرين مثال
ذلك اردنا نقصان الربع من الثلث المخرج
المشترك اثنا عشر ومقدار الاول منه ثلثه
ومقدار الثاني اربعة نقصنا الاول من الثاني

بقي واحد نسبناه الى اثني عشر بنصف السدس
وهو التفاضل وان كان الكسر المنقوص اكثر من
المنقوص منه فلا يمكن العمل الا ان يكون مع المنقوص
منه صحيح فيوخذ منه واحد وينقص منه المنقوص
ويزاد الباقي على المنقوص منه مثال ذلك
اردنا ان ننقص ثلثة اخماس من اربعة وثلث
المخرج المشترك بين الكسرين خمسة عشر ومقدار المنقوص
منه تسعة ومقدار الكسر الذي مع المنقوص منه
خمسة فلم يمكن هذا التفريق الآن ناخذ
من الاربعة واحدا وننقص ثلثة اخماس منه
ونزيد الخمسين على الثلث ليكون الباقي ثلثة
وخمسين وثلثا وهو المط

الفصل السادس

في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر اذا قسمت
عدد اكثر على عدد اقل وبقي معك كسر او كان

٣٧

المقسوم اقل من المقسوم عليه فان شئت نسبت
الباقي او المقسوم الى المقسوم عليه على انه مخرجهما
اي على انه واحد وان شئت حولتهما الى مخرج آخر
بان تضرب المنسوب في المخرج المحول هو اليه وتقسم
الحاصل على المخرج الاول فان الخارج من القسمة
هو مقدار المنسوب من المخرج المحول اليه وذلك
ان نسبة المنسوب اعني الباقي او المقسوم الاقل
الى المنسوب اليه وهو المقسوم عليه كنسبة عدد
مجهول الى المخرج المحول اليه وهذه اربعة اعداد
متناسبة وقد بين في الاسطقسات انه اذا
كانت اربعة مقادير متناسبة فمسطح الطرفين
مساو لمسطح الوسطين ويلزم من ذلك انه اذا
كان احد الاربعة مجهولا والباقية معلومة
علم المجهول من قبل هذه المعلومات لان المجهول

المسطح اسم يقع على حاصل الضرب ... ان يحصل من ضرب المقدار ... في نفسه او في غيره ه

اما ان يكون احد الطرفين او احد الوسطين فان
كان احد الطرفين قسمنا مسطح الوسطين على الطرف
المعلوم ليخرج الطرف المجهول وان كان احد الوسطين
قسمنا مسطح الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج الوسط
المجهول ثم ان بقي من هذه القسمة ايضا شيء واردنا
ان ننسبه الى مخرج ثالث كانت نسبة هذا الباقي
الى المخرج الثاني كنسبة المجهول الى المخرج الثالث و
هكذا الى حيث يراد ان يحول اليه وقبل ان نوضح
ما ذكرنا بمثال يجب ان يعلم ان الدوانيق
مخرجها من الدينار ستة والطساسيج مخرجها من
الدانق اربعة والشعيرات مخرجها من الطسوج
اربعة وايضا الاساتير مخرجها من المن اربعون
والاوقيات مخرجها من المن اربعة وعشرون
ثم نقول للمثال اذا قسمنا خمسين دينارا على ثلثة

والحبات مخرجها من الطسوج اثنان كما قال في التكملة والطسوج حبتان ه

امان

عشر مخرج ثلثة وبقي احد عشر جزءا من ثلثة
عشر من دينار فان اردنا ان نحول هذا الكسر
من مخرج ثلثة عشر الى مخرج الدوانيق كانت نسبة
احد عشر الى ثلثة عشر كنسبة المجهول الى ستة ضربنا
الستة في احد عشر حصل ستة وستون قسمناه
على ثلثة عشر خرج خمسة دوانيق وبقي جزء واحد
من ثلثة عشر من دانق فان اردنا ان نحول
هذا الكسر من مخرج ثلثة عشر الى مخرج الطساسيج
وهو اربعة كانت نسبة جزء واحد الى ثلثة عشر كنسبة
المجهول الى اربعة فمسطح الطرفين اربعة وهو اقل
من ثلثة عشر فنسبناه منها باربعة اجزاء من ثلثة
عشر من طسوج فاذا اردنا ان نعرف نسبته الى مخرج
الشعيرات من الطسوج وهو اربعة كانت نسبة
اربعة الى ثلثة عشر كنسبة المجهول الى اربعة فمسطح

الطرفين

الطرفين ستة عشر قسمناه على ثلثة عشر خرج واحد
وبقي ثلثة اجزاء من ثلث عشرة من شعيرة وهذا
قليل جدا ولا يكاد يظهر بسببه ما له خلل في الحساب
فاهملناه وقلنا ان الخارج من قسمة خمسين
دينارا على ثلثة عشر ثلثة دنانير وخمسة دوانيق
وشعيرة واحدة تقريبا وهو المطلوب فهذا اتمام
الكلام في الباب الثاني من الفن الاول
ولنشرع بعد ذلك في الفن الثاني ان شاء الله تعالى

الفن الثاني فيما يتعلق بفروع الحساب

اربعة ابواب

باب الاول في بيان منازل

الاعداد واستخراج الضلع الاول لكل عدد
على انه في واحد من تلك المنازل ثلثة فصول

الفصل الاول في تعريف المنازل لكل عدد

يضرب في نفسه يسمى بتلك الاعتبار جذرا في

لانه ان كان المجهول هو الاول فانسب الثالث
الى الرابع وخذ بتلك النسبة من الثاني
كما اذا قيل لك مقدار نسبته الى ثمانية
كنسبة اربعة الى ستة فانسب الاربعة الى
الستة وخذ بتلك النسبة اعني الثلثين
من الثاني الذي هو ثمانية اعني ثلثيها يكون
اثنين وهو المطلوب وان كان المجهول هو
الثاني فانسب الرابع الى الثالث وخذ
بتلك النسبة من الاول كما اذا قيل لك
مقدار نسبة الاثنين اليه كنسبة الاربعة
الى الستة فانسب الستة الى الاربعة وخذ
بتلك النسبة اعني مثلها ونصفها من
الاول الذي هو الاثنان يكون ثلثة وهو
المطلوب وان كان المجهول هو الثالث
فانسب الاول الى الثاني وخذ بتلك
النسبة من الرابع كما اذا قيل لك مقدار
نسبته الى الاربعة كنسبة الاثنين الى
الستة فانسب الاثنين الى الثلثة وخذ
بتلك النسبة اعني ثلثيها من الرابع يكون
اربعة وهو المطلوب وان كان المجهول هو
الرابع فانسب الثاني الى الاول وخذ
بتلك النسبة من الثالث كما اذا قيل
لك مقدار نسبة الاثنين الى ثلثة كنسبة
الاربعة اليه فانسب الثلثة اليه وخذ
بتلك النسبة اعني مثلها ونصفها من
الثالث الذي هو الاربعة يكون ستة
وهو المطلوب ٥

[illegible]

وضلعا في المساحة وشيئا في الجبر والمقابلة ويسمى
الحاصل بجذره مربعا ومالا ثم اذا ضرب الجذر
في هذا الحاصل سمي الحاصل الثاني كعبا ومكعبا
وحاصل الجذر في الكعب مال المال وفي مال المال
مال الكعب وفي مال الكعب كعب الكعب وعلى هذا
ينبغي ان يقاس ساير المنازل الى غير النهاية اذ الجذر
اول المراتب والمال ثانيها والكعب ثالثها والبواقي
اسماؤها مركبة من هذه الثلثة فيصير كعب مال المال
ثم احدهما كعبا ثم كل منها كعبا فرابعة المراتب مال
المال وخامستها مال الكعب وسادستها كعب الكعب
وسابعتها مال مال الكعب ثم مال كعب الكعب
ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا يتناهى
والجميع متناسبة على الولاء نسبة الشيء الى المال
كنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال

ثم كعب الكعب صح

وكمال

وكمال المال الى مال الكعب وكمال الكعب الى كعب الكعب
الى ما لا يتناهى فهذا من جانب الصعود ومثل
ذلك ينبغي ان يتصور في طرف النزول اعني جزء
الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال
وجزء مال الكعب الى غير النهاية وجزء الجذر
هو الذي نسبته الى الواحد هي نسبة الواحد الى
الجذر وجزء المال هو الذي نسبته الى جزء الجذر
هي النسبة المذكورة وجزء الكعب هو الذي
نسبته الى جزء المال هي تلك النسبة فالمنازل في
طرف النزول ايضا متوالية نسبة جزء الجذر
الى جزء المال كنسبة جزء المال الى جزء الكعب
وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا
مثال هذه الاصطلاحات اذا ضرب الاثنان
في نفسه ليحصل الاربعة سمي الاثنان بهذا الاعتبار

جذرا او الاربعه مالا ثم اذا ضرب الاثنان في
الاربعة سمى الحاصل وهو الثمانية كعبا واذا
ضرب الاثنان في الثمانية سمى الحاصل وهو ستة
عشر مال المال لانه الحاصل من ضرب المال وهو
الاربعة في نفسه واذا ضرب الاثنان في ستة
عشر سمى الحاصل وهو اثنان وثلثون مال الكعب
فانه الحاصل من ضرب المال في الكعب واذا ضرب
الاثنان في اثنين وثلثين سمى الحاصل وهو
اربعه وستون كعب الكعب اذ هو الحاصل من
ضرب الكعب في نفسه وهكذا الى غير النهاية
من جانب الصعود ولان الشئ في المثال هو الاثنان
ونسبة الواحد اليه نسبة النصف فجزء الجذر
يكون هو النصف وجزء المال الربع وجزء الكعب
الثمن وجزء مال المال نصف الثمن وجزء مال

الكعب ربع الثمن وجزء كعب الكعب ثمن الثمن و
هكذا الى غير النهاية ولعل ما ضربنا من المثال
لا يخفى في طرف الصعود ان نسبة الاثنين الى
الاربعه هي نسبة الاربعة الى الثمانية ونسبة
الثمانية الى ستة عشر ونسبة ستة عشر الى اثنين
وثلثين ونسبة اثنين وثلثين الى اربعه وستين
وهكذا في جانب النزول النصف الى الربع
كالربع الى الثمن والثمن الى نصف الثمن و
نصف الثمن الى ربع الثمن وربع الثمن الى
ثمن الثمن وكما ان منازل طرف الصعود متناسبة
على الولاء كذا منازل طرف النزول ومنازل الطرفين
ايضا تناسب متوالية نسبة اربعه وستين الى
اثنين وثلثين كاثنين وثلثين الى ستة عشر
وكستة عشر الى الثمانية وكالثمانية الى الاربعة

وكالاربعة الى الاثنين وكالاثنين الى الواحد
وكالواحد الى النصف وكالنصف الى الربع و
كالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف الثمن وكنصف
الثمن الى ربع الثمن وكربع الثمن الى ثمن الثمن
وهكذا في التصاعد والانحدار الى حيث يبلغ
وكل من هذه المنازل قد يكون متوحدا و
يسمى اذ ذاك واحدا او شيئا ومالا وكعبا
وعلى هذا وقد يكون متعددا ويسمى عددا او
اشياء واموالا وكعابا واموال اموال وعلى هذا
في طرف النزول يقال اجزاء شيء واجزاء مال
بالغا ما بلغ فهذا القدر من بيان المنازل
كاف بحسب المقام وستبلى عليك ساير احكامها
في باب الجبر والمقابلة **الفصل الثاني**
في استخراج الجذور اذا اردنا جذر عدد

صحيح فطريقه ان نطلب اعظم مفرد اذا ضربناه
في نفسه كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب
جذره او اقل منه فان كان مساويا له فذاك
والا نقصناه منه فما يبقى نطلب اعظم عدد آخر
مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في العدد
الاول كان المجموع مساويا لتلك البقية او اقل
منها فان كان مساويا لها فمجموع العددين
الاول والثاني هو الجذر وان كان اقل منها
نقصناه عنها ثم طلبنا اعظم عدد ثالث مفرد
اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في مجموع العددين
الاول والثاني كان المجموع مساويا للبقية
او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد
الثلثة هو الجذر وان كان اقل منها نقصناه
عنها ثم طلبنا اعظم عدد رابع مفرد اذا ضربناه

صح

مرة في نفسه ومرتين في مجموع الاعداد الثلثة
كان المجموع الحاصل مساويا للبقية بقية البقية
او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد
الاربعة هو الجذر والا نقصناه منها ثم طلبنا
اعظم عدد خامس مفرد وعملنا الاعمال السابقة
الى ان يحصل عدد مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه
ومرتين في الاعداد السابقة عليه كان المجموع مساويا
لبقية البقايا وح يكون مجموع ذلك الاعداد العدد مع
المتقدمة جذر العدد المفروض مثال ذلك اردنا
جذر خمسة وستين الفا خمسمائة وستة وثلثين
وجدنا المائتين اعظم مفرد بالصفة المعلومة ضربناه
في نفسه حصل اربعون الفا نقصناه من العدد
المطلوب جذره بقي خمسة وعشرون الفا وخمسمائة
وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة

المعلومة

المعلومة وكان خمسين ضربناه في نفسه مرة وفي
المائتين مرتين كان مجموع الحاصلين اثنين و
عشرين الفا وخمسمائة نقصناه من البقية بقي ثلثة
الاف وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد ثالث
بالصفة المذكورة وكان ستة ضربناها مرة في نفسه
ومرتين في مائتين وخمسين بلغ المجموع ثلثة الاف
وستة وثلثين وكان مساويا للبقية البقية فجذر
العدد المفروض مائتان وستة وخمسون وهو
المط طريق اسهل نرسم جدولا كما وصف في صفيحة
الصحاح ونضع مفردات العدد المطلوب جذره في بيوت
المقسوم هناك ونعلم على اولى مراتب العدد نقطة
ثم على ثالثتها ثم على خامستها وهكذا نتخطى مرتبة
مرتبة الى ان ينتهي الى العلامة الاخيرة ثم نطلب
اعظم مفرد اذا ضربناه في نفسه امكن ان نلقي

الحاصل من الصورة التي عليها العلامة الاخيرة او منها
وما على يسارها ان كان من يسارها شيء فاذا
وجدناه وضعناه فوق العلامة وتحتها ايضا
لكن بمسافة يقتضيها العمل كما في القسمة ونضرب الفوقاني
في التحتاني ونلقي الحاصل من الصورة التي بازاء
العلامة او منها وما على يسارها ونفصل بين المجموع
والثابت بخط عرضي كما تقرر فيما سلف ثم نزيد الفوق
على التحت حلة وننقل المجموع الى جانب اليمين برتبة واحدة
ليصير محاذيا للصورة التي ليس لها علامة ثم نطلب
اكثر مفرد آخر اذا ضربناه مرة في نفسه ومرة في المجموع
المنقول امكن القاء الحاصل من الصورة التي عليها
العلامة المتقدمة او منها وما على يسارها فاذا
وجدنا مثل هذا المفرد وضعناه فوق العلامة
المتقدمة وتحتها وفعلنا به ما ذكرنا ثم زدنا

المسافة التي يقتضيها العمل مسافة
يمنع توهم كون ثانية التحتاني من
تتمة مفردات العدد ه

الفوقاني على التحتاني ونقلنا المجموع مع المجموع الاول
الى جانب اليمين برتبة ثم نطلب اكثر مفرد آخر اذا
ضربناه مرة في نفسه ومرة في المجموعين امكن القاء
الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدمة
على العلامتين او منها وما على يسارها فاذا
وجدناه وضعنا فوقها وتحتها وفعلنا به مثل
ما فعلنا اولا وهكذا الى ان ننتهي الى العلامة الاولى
ونعمل بها مثل ما عملنا باخواتها فح يكون مجموع
الاعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد
المفروض مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٥٤٩٧٦
رسمنا جدولا كما وصفنا ووضعنا المفردات على
اوائلها واعلمنا العلامات عليها هكذا
ثم طلبنا اكثر مفرد
كما قلنا فوجدنا

١	٥	٤	٩	٧	٦

معرفة ... صحة الجذر اذا اردنا ذلك
اخذنا ميزان الجذر ... العمل وحفظناه ثم
... ميزان الجذر ان كان منطقا والا
بعد العمل اخذنا ميزان ... وافق المحفوظ فصحيح ...
ضربناه في نفسه فان ... ان ... الخارج ...
فقط او ... ان كان اصم ... الباقية فان وافق ...
وزدناه عليه ... واحد ... الاثنان او
المحفوظ فصحيح ... العدد
ثلثه او سبعه ... العدد اصم
التسع او ... منطقا

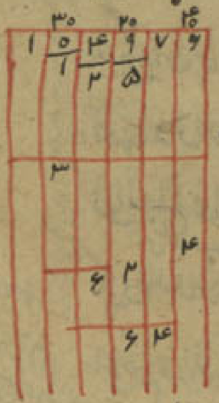
ذلك ثلثه وضعناها فوق العلامة الاخيرة وبحتها
بمسافة وضربناها في نفسها حصلت تسعه نقصناها
من الصورة المحاذية للعلامة وهي الصفر وما
على يسارها اعني من العشرة بقي واحد اثبتناه
تحت الصفر بعد الفاصلة وزدنا الفوق على التحت
ونقلنا المجموع مرتبة فصار هكذا ثم طلبنا اكثر
مفرد آخر بالصفة المعلومة فوجدنا



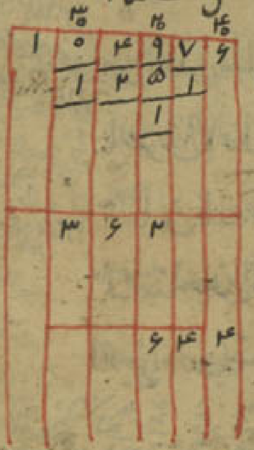
ذلك اثنين وضعناه فوق العلامة
المتقدمة على العلامة الاخيرة
وتحتها وضربناه اولاً في الستة ونقصنا الحاصل
من الاربعة التي تحاذيها وما على يسارها بقي
اثنان وضعناه تحت الاربعة بعد الفاصلة
ثم ضربنا الاثنين في الاثنين ونقصنا الحاصل
من التسعة التي تحاذيهما واثبتنا الباقي تحتها بعد

الفاصلة

الفاصلة ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا
مجموع السطر التحتاني بمرتبة فصار هكذا



ثم طلبنا اكثر مفرد آخر بالصفة
المذكورة فوجدنا ذلك اربعه
وضعناها فوق العلامة الاولى
وتحتها وضربناها اولاً في الستة
ثم في الاربعة ثم في الاربعة ونقصنا
الحواصل مما يحاذي كلاً منها او من المحاذي
وما على يسارها فصار صورة العمل هكذا ولانه



لم يبق تحت الخطوط الفواصل
شيء فهذا العدد مجذور وما
فوق الجدول وهو ثلثمائة واربعة
وعشرون جذره ومثل هذا العدد
يسمى منطقا ولو بقي تحت الخطوط

المراد بالمنطق ههنا ما يكون
جذره صحيحا

الفواصل شيء ولا محالة يكون اقل من العدد المطلوب
جذره كان العدد غير مجذور ويسمى اصم وح
ينبغي ان يزاد ما فوق العلامة الاولى على ما
تحتها ويزاد على المبلغ واحد وتنسب البقايا
الى المبلغ فحاصل النسبة مع ما فوق الجدول
يكون جذر ذلك العدد بالتقريب واذا ضرب
الاصم في اي مجذور اتفق واخذت جذر الحاصل
وقسمت هذا الجذر على جذر المجذور المضروب
فيه كان الخارج جذر الاصم المفروض ادق
من الاول مثاله اردنا جذر الاثنين فكان
بالطريق الاول واحد او ثلثا واما بالطريق
الثاني فان ضربنا في مائة ليحصل مائتان
وقسمنا جذر الحاصل وهو اربعة عشر واربعة
اجزاء من تسعة وعشرين على عشرة خرج واحد

واثنا

العدد الاصم هو الذي لا يعده غير الواحد ه

اي المبلغ المزاد ه

جذره عشرة في المثال ه

واثنا عشر جزءا من تسعة وعشرين وهو جذر الاثنين
ادق من الاول فان الاثني عشر من تسعة وعشرين
اكثر من الثلث وكلما كان المجذور المضروب فيه
اكثر خرج جذر الاصم ادق وهذا واما ان كان العدد
المطلوب الجذر كسرا فقط او صحيحا مع كسر جنسنا
الصحيح ليصير من جنس الكسر فان كان الكسر
والمخرج كلاهما منطقين قسمنا جذر الكسر على جذر
المخرج ليخرج المط مثاله اردنا جذر ستة وربع
جنسناه حصل خمسة وعشرون ربعا جذره خمسة
وجذر المخرج اثنان قسمنا الاول على الثاني خرج
اثنان ونصف وهو المط وان لم يكونا معا
منطقين ضربنا الكسر في المخرج وقسمنا جذر الحاصل
على المخرج ليخرج المط مثاله اردنا جذر تسعة
ونصف جنسناه وكان تسعة عشر نصفا ضربناها

في الاثنين بخرج النصف حصل ثمانية وثلثون جذره
بالطريق المعلوم في الصحاح ستة وجزءان من ثلثة
عشر وتمامه على الاثنين خرج ثلثة وجزء واحد
من ثلثة عشر وهو المط

الفصل الثالث

في استخراج الضلع الاول لعدد مفروض على انه
في منزل من المنازل الاجزء الطريق في هذا المطلوب
بعد رسم الجدول ووضع المفردات على آحاده
كما علمت فيما سلف ان تعلم على مرتبة الاحاد علامة
كما مر ثم ان كان المنزل كعبا اعلمت العلامات الباقية
بتخطي مرتبتين مرتبتين وان كان مال مال اعلمت
بتخطي ثلث ثلث وان كان مال كعب فبتخطي اربع
اربع وعلى هذا الى ان ينتهي الى العلامة الاخيرة ثم
يقسم طول الجدول لسطور عرضية عدتها مساوية
لعدة المنازل المركب عنها المنزل المفروض فان كان

كعبا فبثلثة سطور وان كان مال مال فبار بعة وعلى
هذا وينبغي ان يكون بين كل قسمين مسافة صالحة للعمل
وليسم السطر الاول سطر العدد والاخير سطر الضلع
والذي فوق الاخير سطر المال وفوقه سطر الكعب
وهكذا على ترتيب المنازل الى ان ينتهي الى سطر
العدد ثم نطلب اكثر عدد اذا وضعناه فوق
العلامة الاخيرة وتحتها في سطر الضلع وضربنا
الفوقاني في التحتاني ووضعنا الحاصل في
سطر المال بحيث يكون احاده بحذاء الموضوع
في سطر الضلع وعشراته عن يساره في سطر آخر ثم
ضربنا الفوقاني في الموضوع في سطر المال ووضعنا
الحاصل في سطر الكعب بالشرط المذكور وهكذا
الى ان ينتهي الى ما تحت سطر العدد فنضرب الفوقاني
في الحاصل الموضوع هناك امكن نقصان هذا

٤٧ الحاصل من العدد الموضوع فوقه العلامة او منه
وما على يساره فاذا وجدنا مثل هذا العدد وفعلنا به
ما قلنا زدنا الفوقاني على التحتاني الموضوع في سطر
الضلع وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا الحاصل
على سطر المال ثم ضربنا الفوقاني في مجموع سطر المال
وزدنا الحاصل على سطر الكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى ما تحت سطر العدد ونزيد عليه
ما حصل من ضرب الفوقاني في السطر الذي تحته
وهذا الجميع انما كان لاجل سطر هو ثاني سطر العدد
ثم نزيد الفوقاني مرة ثانية لاجل سطر هو ثالث
سطر العدد على سطر الضلع ونضرب الفوقاني
في المبلغ ونزيد الحاصل على سطر المال ونضرب
الفوقاني في سطر المال ونزيد الحاصل على سطر
الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى سطر هو ثالث

سطر

سطر العدد ثم نزيد الفوقاني مرة ثالثة لاجل
سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع
ونعمل ما قلنا وهكذا ننسج على منوال ما تقدم
من زيادة الفوقاني على سطر الضلع لاجل
سطر سطر على الترتيب ومن الاعمال المتصلة
بذلك بعد الزيادة الى ان ينتهي النوبة الى سطر
الضلع فاذا زدنا الفوقاني ح عليه فقد حان
ان ننقل ما في ثاني سطر العدد الى جانب اليمين
مرتبة وما في ثالثه اليه بمرتبتين وما في
رابعه بثلث مراتب وهكذا الى ان ننقل ما في
سطر الضلع فيقع احاده بحذاء مرتبة ننقل ما
مرتبة لها علامة ثم ننقل ما الخلاء من الاخيرة ثم نطلب
اكثر مفرد بالصفة المشروحة فاذا وجدناه وضعناه
فوق علامة ثم ننقل ما الخلاء من الاخيرة وتحتها

اي ضرب الفوقاني في مجموع
ما في سطر الضلع وزيادة
الحاصل على سطر المال
ح عليه ه

في سطر الضلع محاذيا للعلامة وضربنا الفوقاني
في جميع ما في سطر الضلع وزدنا الحواصل على
ما يحاذيها في سطر المال ثم ضربنا الفوقاني في
جميع ما في سطر المال وزدنا الحواصل على ما
يحاذيها في سطر الكعب الى ان ينتهي الى ثاني
سطر العدد فاذا ضربنا الفوقاني فيما فيه نقصنا
[illegible]
الحواصل مما يحاذيها من سطر العدد وبعد ذلك
نزيد الفوقاني على سطر الضلع مرة بعد اخرى
لاجل سطر سطر كما تقدم ثم ننقل ما في السطور على
نسق ما مضى ثم نفعل لاجل العلامة التي تتقدم
هذه العلامة ثم نشتغل بهذه الى ان يفضي بنا
العمل الى العلامة الاولى فاذا عملنا لاجلها ايضا
الاعمال السابقة تم العمل مثال ذلك اردنا الضلع
الاول لهذا العدد ٣٤٥١٢٣٢٥

على انه كعب فنعمل رسم الجدول ووضع العدد
ونثبت العلامات حسبما تقرر يصير هكذا

٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	ل

ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن نقصان
مكعبه من اربعة وثلثين الموضوعة
بحيال العلامة الاخيرة وعن يسارها
فوجدنا ذلك ثلثة فوضعناها
فوق العلامة وتحتها في سطر الضلع وضربناه
في نفسه وزدنا الحاصل على سطر المال ثم ضربناه
في سطر المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون
من اربعة وثلثين بقي سبعة وضعناها تحت
الاربعة بعد الفاصلة ومحونا الثلثين بخط
عرضي تحته وهكذا في جميع الصور ثم زدنا
الفوقاني لاجل ثاني سطر العدد ثانيا على سطر المال
في المثال على التحتاني وضربنا الفوقاني في المجموع

[illegible]

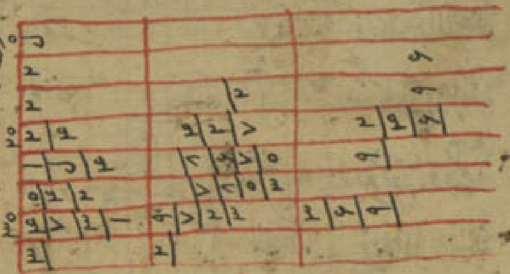
وزدنا المبلغ على سطر المال ثم زدنا الفوقاني لاجل
سطر الضلع على سطر الضلع اذ النوبة قد انتهت
الى سطر من تحت سطر العدد ثم نقلنا جميع ما في
سطر المال الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما في سطر
الضلع اليه بمرتبتين فصار هكذا



ثم طلبنا اكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة وكان ثنين
وضعناه فوق العلامة التي تقدم العلامة المفروغ

عنها

عنها وتحتها في سطر الضلع على سمت المنقول
وضربنا الفوقاني في واحد واحد مما في سطر
الضلع وزدنا المبلغ على ما في سطر المال ثم ضربنا
الفوقاني في جميع مفردات سطر المال واسقطنا
الحاصل مما يحاذيها في سطر العدد ثم زدنا
الفوقاني لاجل سطر المال على سطر الضلع وضربناه
في المجموع وزدنا الحاصل على سطر المال ثم زدنا الفوقاني
لاجل سطر الضلع ونقلنا ما في سطر المال بمرتبة وما في
سطر الضلع بمرتبتين فصار صورة العمل هكذا



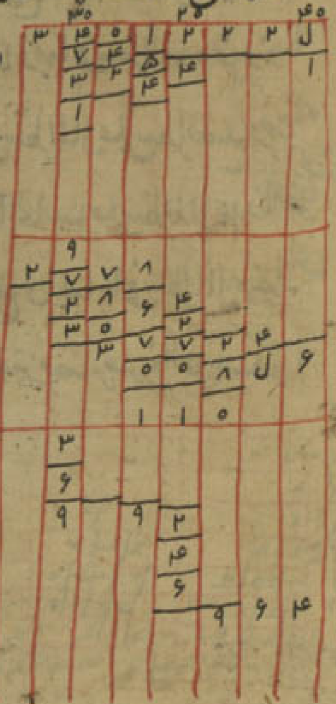
ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المعلومة فوجدناه اربعة

[illegible]

[illegible]

يعني ضربنا الاربعة اولا في التسعة ونزيد الحاصل على ما بحذائها وهو اثنان فيصير ثمانية وثلثين ووضعنا الثمانية تحت الاثنين
وزدنا الثلثين على التسعة التي في يساره فصار صفرا ووضعنا في يساره واحدا تحت الصفر ثم ضربناها في الستة ووضعنا
بحذائها اربعة وزدنا العشرين على الثمانية التي في يسارها فصارت صفرا ووضعنا في يساره واحدا تحت الصفر ثم ضربناها
في الاربعة ووضعنا بحذائها ستة فزدنا واحدا على الاربعة التي
في يسارها فصارت خمسة ٥

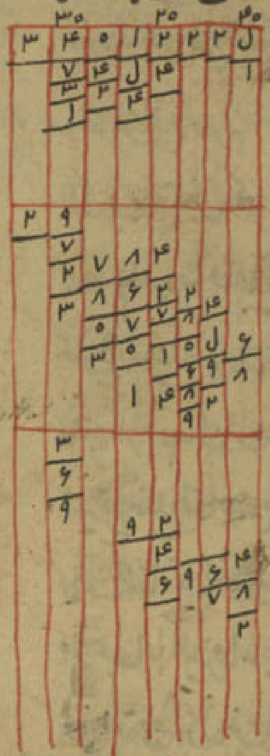
وضعناه فوق العلامة الاولى وتحتها في سطر الضلع
وضربناه في سطر الضلع وزدنا الحاصل على سطر المال
وضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل من سطر
العدد بقي واحد وصارت صورة العمل هكذا



ولولا انه بقي من
العمل شي لا الحاصل
فوق العلامات
هو الضلع الاول
للعدد المفروض
ولكان ذلك العدد
منطقا وحيث
بقي بقية وهو الواحد
في المثال وجب ان
يزاد ما وضع فوق العلامة الاولى على سطر الضلع

[illegible]

مرة لاجل سطر المال الذي هو تالي سطر العدد ويضرب
الفوقاني في التحتاني اعني الاربعة في مجموع
سطر الضلع ويزاد الحاصل على سطر المال ثم يزاد
الفوقاني مرة اخرى على سطر الضلع ليصير صورة العمل هكذا



ثم يجمع الاعداد الموضوعة
في هذه السطور الاسطر
العدد ويزاد على المبلغ
واحد ليحصل مخرج الكسر
الباقي وح يكون مجموع
الاعداد الموضوعة على
الجدول مع هذا الكسر
هو الضلع الاول للعدد
المفروض في المثال المذكور
ثم يبدل سطر المال وهو على سطر

الضلع وهو ٣٧٩ ونزيد على المبلغ واحدا
ليصير هكذا ٣٦١٩٥٥١ فالضلع الاول له
للعدد المفروض على انه كعب يكون هكذا ٣٢٤
ونعم المط وبطريق ادق نضرب العدد في مكعب
مفروض ونستخرج الضلع الاول للحاصل على انه كعب
بالطريق المذكور ثم نقسم الضلع المستخرج على الضلع الاول
للكعب المفروض ليكون الخارج ضلعا اول
للاصم المفروض وكلما كان المكعب المفروض اكثر
خرج الضلع الاول للاصم المفروض ادق وان
كان الاصم مال مال ضربناه في مال مال مفروض و
نستخرج ضلع الحاصل على انه مال مال ونقسمه للقدر
كاف للمنازل الفطن واما ان كان العدد كسرا
او صحيحا بالكسر واردنا الضلع الاول لكل منهما
على انه في منزل من المنازل فبعد التجنيس ننظر

ان الكسر

ان الكسر والمخرج هل هما منطقان ام لا فان كان
كلاهما منطقين استخرجنا الضلع الاول لكل منهما
على انه في المنزل المفروض وقسمنا الاول اعني ضلع
الكسر على الثاني اي على ضلع المخرج ليخرج المطلوب مثلا لو
اردنا الضلع الاول للتسعين وثلثي التسع على
انه كعب اثنان المخرج سبعة وعشرون وصورة
الكسر منه ثمانية فالضلع الاول للكسر على انه كعب
اثنان والضلع الاول للمخرج على انه كعب ثلثة
والخارج من قسمة الاول على الثاني هو الثلثان
وهو الضلع الاول للتسعين وثلثي التسع على
انه كعب وان لم يكن الكسر والمخرج منطقين
ضربنا الكسر في المخرج للكعب مرتين ولمال المال
ثلث مرات ولمال الكعب اربع مرات وعلى
هذا ثم استخرجنا الضلع الاول للمجتمع على انه

في المنزل المفروض وقسمنا المستخرج على المخرج لجمع المط
ماله اردنا الضلع الاول للاثنين ونصف على انه
مال مال محنبس العدد خمسة والمخرج اثنان ضربنا
الاول في الثاني ثلث مرات حصل اربعون
استخرجنا ضلعه الاول على انه مال مال بالطريق
المذكور في الصحاح حصل ٢/١٢/٢٥ بالتعريب قسمناه
على المخرج خرج ١/٣/٢٥ وهو المط

الباب الثالث

من الفن الثاني في حساب الكسور بطريقة تفتقر
اليها اهل التنجيم ثمانية فصول

الفصل الاول

فيما لا بد من تقديمه حساب الجمل على ترتيب
ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ
ضظغ واذا قطعت هذه الكلمات حصل
ثمانية وعشرون حرفا تسعة للاحاد وتسعة
للعشرات وتسعة للمئات وواحد للالف

الجمل بتشديد الميم والجمل ايضا حبل السفينة الذي يقال له القلس وهو حبال مجموعة وبه قرأ ابن عباس رضي الله عنه حتى يلج الجمل في سم الخياط صحاح

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠

ع	ف	ص	ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ
٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠

وسائر الاعداد انما يتركب ارقامها منها بتقديم
الاكثر على الاقل الا اذا كان عدد الالوف
فيقدم العدد عليها فرقم احد عشر يا ورقم
ثلثة وعشرين كج ورقم مائة وخمسة واربعين
قمه ورقم الالفين بغ ورقم تسعة الاف
طغ وعلى هذا القياس والفرق بين الجيم
والحاء في الكتابة بالنقصان والتمام وبين الزاء
والراء بترك النقطة وبعلامة فوق الراء هكذا ر
وبين سائر الحروف بالنقط وعلامة كما في الخط
المتداول واعلم ان محيط كل دائرة عظيمة
كانت او صغيرة اذا قسم ولو في الوهم بثلثمائة
وستين قسما متساوية يسمى كل منها درجة وكل

ثلثين درجة برجا ثم يقسم كل درجة بستين قسما
متساوية ويسمى كل منها دقيقة وهكذا القسم كل دقيقة
الى ستين ثانية وكل ثانية الى ستين ثالثة بالغا
ما بلغ الى العاشرة فما فوقها فاستبان ان رتبة
البروج تتقدم رتبة الدرجة والدرج تتقدم الدقايق
والدقايق الثواني وعلى هذا فاذن لو كان معنا
درج عددها ثلثون او ازيد ينبغي ان ناخذ لكل
ثلثين درجة برجا واذا بلغ عدد الدقايق بستين
او اكثر لزم ان نحسب لكل ستين منها درجة واحدة
وعلى هذا واذا صار عدد البروج اثنى عشر فالاكثر
في الاعمال ان نسقط الدور ولا نعتد به ولو كان
احدى هذه المراتب المترتبة خالية عن العدد مثل
ان يكون معنا درج وثوان فاذا اردنا اثباتها
فعلينا ان نضع لاجل حفظ المرتبة صفرا يتخللهما

على هذه الصورة ٣٠ و الا ارتفعت الثواني دقايق
والاكثر في الاستعمال ان يكون الدرج بازاء الآحاد
فاولى المراتب رتبة للدرج وثانيها للدقايق
وعلى هذا فاذن لو اردت اثبات عدة ثوان
معك فعليك ان تضع اولا صفرين ثم الثواني
فان عدل عن هذا الاصطلاح فان كانت
الارقام في الجدول اثبت اسامي مراتبها
فوق الجدول كما في الزيجات والا عين اولى
المراتب او اخرها السعتين البواقي وانما لم
نفعل هذا في السماويم لانه من المعلوم ان اولى
المراتب هناك للبروج ابدا

والا ارتفعت الثواني
اما دقايق واما درجات

الفصل الثاني

في التضعيف اذا اردنا ان نضعف بروجا و
درجا وكسورها رسمنا جدولا عدة سطورها
عدة مفردات المراتب ووضعناها على اوايلها

وضعفنا كلا منها مبتديا من جانب خمسين وضعفنا
المضعف تحتها بعد الفاصلة فان صارت البروج
اثنى عشر او اكثر اسقطنا اثنى عشر ومتى صارت
الدرج الثلثين او اكثر زدنا لاجل الثلثين
واحدا على البروج واذا صارت الدقايق ستين
او اكثر زدنا الستين واحدا على عدد الدرج وهكذا
فى جميع المراتب ونضع ما بقى من كل منها فى مرتبتها
بعد الفاصلة فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو
المطلوب مثاله اردنا ان نضعف عشرة ابراج وستا
وعشرين درجة واثنين وثلثين دقيقة وخمسين
ثالثة وضعناها فى جدول هكذا

ي	كو	لب	ه	نه

وابتدانا بالبروج العشرة
وضعفناها صارت عشرين
اسقطنا الدور وضعنا الثمانية تحت العشرة بعد

الفاصلة

الفاصلة ثم ضعفنا الدرج صارت اثنين وخمسين
زدنا لاجل الثلثين واحدا على البروج ووضعنا
البواقى فى مرتبتها بعد الفاصلة ثم ضعفنا الدقايق
صارت اربعا وستين زدنا واحد الستين
على الدرج ووضعنا الباقى فى مرتبتها ثم ضعفنا
الثوالث فكانت مائة وضعنا للستين واحدا
تحت الصفر ووضعنا الاربعين ثالثة فى مرتبتها
وصارت صورة العمل هكذا

ي	كو	لب	ه	نه
ح	كب	د	ا	م
ط	كج			

وحصل تحت الخطوط الفواصل
هكذا طكح د ا م ثالثة
وهو المط

الفصل الثالث فى التنصيف

العمل فى ذلك شبيه بالتضعيف الا انه ينبغى ان
يبدا من اليسار ويزاد لاجل النصف الذى
يحصل من تنصيف العدد الفرد ثلثون على

على ما بعده بمرتبة الا ان يكون المنصف بروجا فح
يجب ان يزاد خمسة عشر على ما بعده مثاله
اردنا ان ننصف العدد الحاصل من التضعيف
في الفصل المقدم وضعفنا هاهكذا فنصفنا الاربعين

م	ا	د	يج	ط

ثالثه صارت عشرين وضعناها
تحتها ثم نصفنا الواحد الذى
فوقها ووضعنا تحته صفرا وزدنا
لاجل النصف ثلثين على الثوالث حتى صارت
خمسين ووضعنا المجموع تحت العشرين ثم نصفنا
الاربعة ووضعنا الاثنين تحتها ثم نصفنا
الثلثة والعشرين ووضعنا احد عشر تحتها وزدنا
لاجل النصف ثلثين على ما بعده ثم نصفنا البروج
ووضعنا الاربعة تحتها وزدنا لاجل النصف
خمسة عشر على الدرجات فصارت صورة العمل هكذا

الموضوع [illegible] [illegible] الحاصل
[illegible] ووضعنا [illegible]
[illegible] ه

يحصل

م	ا	د	يج	ط
ك	ه	ب	يا	د
نه		لب	كو	

ويحصل تحت الخطوط الفواصل
هذا د كو لب ه نه
وهذا العدد هو الذى
اردنا تضعيفه في الفصل المتقدم الا ان البروج
ما عادت الى حالها لانا قد اسقطنا الدور
في تضعيفها فلذلك قد يقع التفاوت بنصف
الدور اذا اريد تنصيف المضعف او تضعيف
المنصف ومثل هذا يقع في الجمع والتفريق ايضا

الفصل الرابع في الجمع نرسم جدولا عدة
سطوره هي عدة ما بين اولى مراتب المزيد او المزيد
عليه وبين اخيرة مراتب احدهما ونضع مفردات
المراتب في اول الجدول وفوقه بحيث يحاذى
كل مرتبة من المزيد نظيرها من المزيد عليه ونزيد
الفوق على التحت مبتدئين من اليمين او اليسار

لا لو [illegible] الا الاجل
الا [illegible] الدور [illegible] واذا
اريد [illegible] الدورات وقع التفاوت
بنصف [illegible] ببعض دور ه

كما لو اذا كانت
البروج في جدول العمل
التضعيف قبل في جدول
عشرة وحصلت بعد العمل اربعة
التنصيف [illegible] التفاوت بسبعة
فيكون التفاوت عبارة
عن نصف الدور ه

وبافي العمل كما في التضعيف فان ذلك جمع خاص
مثاله اردنا ان نزيد سبعة ابراج وتسع عشرة
درجة وعشرين دقيقة واربعا وثلثين ثالثة
خمس وخمسين دقيقة وخمسين ثانية وخمس وعشرين
ثالثة واربعين رابعة فما بين اولى مراتب المزيد
وهي البروج وآخرة مراتب المزيد عليه وهي الرابعة
ست مراتب فنرسم جدولا ذا ستة سطور و
وضعنا المفردات كما قلنا على هذا المثال

ز	يط	ك	ه	لد	

وضعنا الدقايق الى جنبها
زدنا لاجل الستين واحدا
على الدرج تحت جنبها

ز	يط	ك	ه	لد	
		نه	ن	كه	م
ز	ك	يه		نط	

والباقية من الدقايق
تحتها ثم ضممنا الثوالث
الى الثوالث وفعلنا

ما يجب

ما يجب وادخلنا البروج التي لم يكن لها جنس
في المزيد عليه في الجدول صارة صورة العمل هكذا
وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا ز ك يه نه نط م وهو المط

الفصل الخامس في التفريق نرسم فيه جدولا

كما في الجمع ونضع مفردات كل جنس بحذاء جنسها
ثم ان كان عدد جنس المنقوص ازيد من عدد
جنس المنقوص عنه اخذنا من الجنس المتقدم واحدا
وزدنا لاجله ستين على المنقوص منه وفعلنا
بالمجموع ما يجب وان لم يكن فيما تقدم جنس اصلا
زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب
مثاله اردنا ان ننقص سبعة ابراج وثمان
عشرة درجة وعشرين دقيقة وخمسا واربعين
ثالثة من برجين وثلث عشرة درجة وعشرين
دقيقة وسبع وثلثين ثانية وضعناها في جدول

ان كان دقيقة او ثانية او
ثالثة الى غيرها وزدنا ستين
ان كان درجة ه

ب	يج	ك	لز	
ز	يج	ك	ه	مه

هكذا فلم يمكن نقصان سبعة الابراج
عن البرجين فزدنا الدور ثم نقصنا
سبعة الابراج عنه بقي خمسة زدناها
على البرجين بلغ سبعة ابراج وضعناها في سطر
البروج وهكذا لم يمكن نقصان ثمان عشرة درجة
من ثلث عشرة فاخذنا من البروج واحدا حتى
صار البروج ستة وضعناها في سطرها ونقصنا
من ذلك الزاحد وهو ثلثون درجة ثمان عشرة
وزدنا الباقي على ثلث عشرة ووضعنا المبلغ
في السطر الدرج ثم نقصنا الدقايق من الدقايق
فلم يبق شي وضعنا صفرا في سطرها ولم يكن بحذاء
الثوالث شي فاخذنا من الثواني واحدا ووضعنا
الباقية في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد وهو
ستون ثالثة خمسا واربعين ثالثة بقي خمس عشرة

ثالثة وضعناها في سطرها فصارت صورة العمل هكذا

ب	يج	ك	لز	
ز	يج	ك	ه	مه
ز	له	ه	لو	يه
و				

وحصل تحت الخطوط الفواصل
هذا و له ه لو يه وهو المطلوب

الفصل السادس في الضرب

كما ان الدرجة الواحدة في طرف النزول تتجزء
الى ستين دقيقة والدقيقة الى ستين ثانية والثانية
الى ستين ثالثة وهكذا الى غير النهاية ففي جانب
الصعود للرفع كل ستين درجة الى مرفوع واحد مرة
وكل ستين مرفوعا مرة الى مرفوع واحد مرتين وكل
ستين مرفوعا مرتين الى مرفوع واحد ثلث مرات
وهكذا الى غير النهاية وقد يسمى المرفوع مرتين
بالمثاني والمرفوع ثلث مرات بالمثالث وما فوقها
بالمرابع والمخامس الى غير النهاية والدرج التي هي
بازاء الواحد واسطة بين سلسلة الاجناس

يعني كما ان الواحد واسطة بين سلسلة
الاجناس من الكثار زائدة عن الكسور والاجناس
المتصاعدة الى الاعداد التي هي كذلك
الدرجة واسطة بين سلسلة الاجناس
المتنازلة الى الدقائق والثواني والثالثة
والمتصاعدة الى المتضاعفة
الى المرفوع والمثاني والمثالث
وغيرها

المتصاعدة والمتنازلة واعلم انا اذا اردنا ان نضرب
كذا اجناسا في كذا اجناسا فهناك شيئان احدهما ان
الحاصل من عدد الجنس الاول في عدد الجنس الثاني
اي عدد هو والآخر ان الحاصل من ضرب الجنس الاول
في الجنس الثاني اي جنس هو والاول مفروغ عنه فيما
سلف من ضرب الصحاح والثاني طريقه ان ناخذ للدرج
صفرا وللدقايق واحدا وللثواني اثنين ولما يتلوه
بزيادة واحد واحد وهكذا ناخذ للمرفوع مرة
واحدا وللمثاني اثنين ولما فوقه بزيادة واحد
واحد كم كان فالجنسان المضروب والمضروب فيه
اما ان يكون كلاهما درجا او يكون الدرج احدهما
فقط او لا يكون شيء منهما درجا وهذا القسم
اما ان يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة
او يكون كل منهما في طرف آخر منها فالاقسام اربعة

[illegible]

لا غير

لا غير والجنس الحاصل في الاول درجة ايضا وفي الثاني
جنس المضروب الآخر فالدرج في الدقايق دقايق
وفي الثوالث ثوالث وعلى هذا والحاصل في
الثالث يسمى بمجموع مرتبتي المضروب والمضروب فيه
مثلا الدقايق في الثواني ثوالث لانها تسمى بمجموع
الواحد والاثنين والمثاني في المرابع سوادس لما
قلنا واما في القسم الرابع فان لم يكن بين المرتبتين
فضل كان جنس الحاصل درجا كالثواني في المثاني
والروابع في المرابع وان كان بينهما فضل فالحاصل
يسمى الفضل في الطرف الذي له الفضل والثوالث في
المرابع مرفوع مرة اذ الفضل بين المرتبتين واحد
في جانب الصعود والروابع في المثالث دقايق
اذ الفضل وهو الواحد في جانب النزول وعلى
هذا القياس ولميته هذه القوانين انما تتضح

[illegible]

[illegible]

لان الدرجة بمنزلة الواحد [illegible] ه

من تصور معنى الضرب فان معناه فيما نحن فيه وعلى
قياس الاعداد تحصيل جنس نسبته الى الجنس المضروب
اليه كنسبة مرتبة الدرج الى الجنس المضروب فيه
اذا تصورت ما ذكرنا فاذا اردت ان تضرب
عدة مراتب فى مثلها او غيرها امكنك ذلك
بالتجنيس والرفع وذلك ان تضرب عدد البروج
ان كانت معك بروج فى ثلثين وتزيد الحاصل
على عدد الدرج التى معك ثم تضرب المبلغ فى ستين
وتزيد على الدقائق التى معك وهكذا الى ان تنتهى الحاصل
الى المرتبة الاخيرة من المضروب ومثل ذلك
تصنع مع المضروب فيه الى ان تصير الجميع من جنس
المرتبة الاخيرة ثم تضرب مجنس المضروب فى مجنس
المضروب فيه فتعرف عدد الحاصل بما مر فى
الاعداد الصحاح وتعرف جنس الحاصل بما مر آنفاً

ثم

ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرة بعد
اخرى الى ان تخرج ما هو اقل من ستين فيكون
الباقى من القسمة الاولى من جنس حاصل الضرب
والبواقى الاخر من الاجناس المتقدمة على
الولاء فاذا انتهيت الى الدرج فان شئت
قسمتها على ثلثين لتخرج البروج ثم على اثنى
عشر لتحصل الادوار وان شئت قسمتها على
ستين مرة بعد اخرى لتخرج المرفوعات مرة
او مرتين او مرات مثال ذلك اردنا ان
نضرب سبعة ابراج وخمس عشرة درجة وعشر
دقائق فى عشرين ثالثة وخمس خوامس جنسنا
المضروب بان ضربنا عدد البروج فى ثلثين
وضممنا الحاصل وهو مائتان وعشر الى الدرج
التى معنا وضربنا المبلغ فى ستين وضممنا

الحاصل الى الدقايق بلغ ثلثة عشر الفا وخمسماية
وعشر دقايق ثم جنسنا المضروب عينه بان ضربنا
عدد الثوالث وهو عشرون في ستين حصل
الف ومايتا رابعة ولم يكن معنا روابع فضربنا
هذا الحاصل بعينه في ستين وزدنا الحاصل على
الخوامس التي معنا بلغ اثنين وسبعين الفا و
خمس خوامس فضربنا مجنس المضروب في مجنس المضروب
فيه حصل ٩٧٢٧٨٧٥٥٥ وهذا المبلغ
سوادس لانها حصلت من ضرب جنس الدقايق
في جنس الخوامس فرفعنا المبلغ بان قسمناه على ستين
خرج ١٢٢ ١٣١٢٥ : خامسة وبقي
نه سادسة ثم قسمنا الخوامس على ستين خرج
٢ ٧ ٥ ٢١٨ رابعة وبقي مه خامسة
ثم قسمنا الروابع على ستين خرج ٤٥٥٣ ثالثة

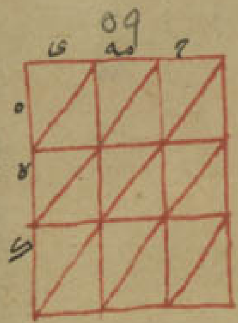
وبقي

وبقي لح رابعة ثم قسمنا الثوالث على ستين خرج
٨٧٥ ثانية وبقي ج ثوالث ثم قسمنا الثواني على
ستين خرج ١ دقيقة وبقي يه ثانية فحاصل الضرب
يكون ا يه ج لح مه نه سادسة وهو المط
وان اردنا ان يكون الضرب من غير تجنيس ورفع
عملنا بالجدول الستيني وهو جدول قسم كل من
طوله وعرضه بستين قسما ووضع الاعداد من واحد
الى ستين فوقه وعينه ووضع حاصل ضرب كل
عدد فيما سواه في البيت المشترك بينهما مرفوعا
او مبسوطا او احدهما فالمبسوط من اي جنس فرض
يكون المرفوع فوقه بمرتبة وطريق العمل ان يرسم
جدول كما مر في ضرب الصحاح ويوضع المضروب
فوق الجدول لكل مفرد بازاء مربع صغير ويوضع
المضروب فيه على يسار الجدول لكل بازاء مربع

بحيث يقع اخر المضروب فيه محاذيا للمربع
الصغير الذي وقع اخر المضروب فوقه ثم يحلل
كل من مفردات المضروب مع كل من مفردات
المضروب فيه في الجدول الستيني وما يوجد في
ملتقاهما هنالك مرفوعا او مبسوطا او احدهما
فقط يوضع في ملتقى المضروبين اما المرفوع ففي المثلث
الفوقاني من المربع المشترك واما المبسوط ففي
التحتاني منه الى ان تملأ البيوت ثم يجمع الجميع
بان يبدأ بالمثلث التحتاني من المربع المشترك
بين اخر المضروبين ويوضع ما هنالك تحت
الجدول في اخر سطر نسميه سطر الحاصل وهو يكون
معلوم الجنس بالضرورة لان كلا من اخر المضروب
واخر مضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل يكون
كذلك ثم يجمع ما في سطر مضروب فوق المثلث المذكور

المراد بالفوقاني والتحتاني ههنا عكس ما مر فيه الصحيح

ونضع ما نقص من ستين فوق ما وضعناه اولا
في سطر الحاصل بمرتبة ونزيد لكل ستين من هذا السطر
المضروب واحدا على سطر مضروب فوقه وهكذا
نفعل بسطر سطر من السطور المضروبة حتى ينتهي الى
المثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اول
المضروبين وذلك اول سطر الحاصل وهنالك
يحصل المطلوب وان كان في احدى مراتب المضروبين
صفر لم يحتج الى الضرب فيها وينبغي ان يكون المراتب
كلها ستينية درجا او كسورها او مرفوعاتها ففي
المثال المذكور نضرب سبعة الابراج في ثلثين و
نزيد على الحاصل خمسة عشر ليصير المجموع مائتين و الذي هو مخرج الدرجة
خمسة وعشرين درجة ثم نرفعها بالقسمة على ستين
ليحصل ثلثة مرفوعات مرة وستة وخمس واربعون
درجة وكان معنا عشرة قانون فنضع الجدول ونصحح



المضروب فوقه ويساره ليصير هكذا ثم ندخل اخر
المضروبين اعني العشرة والخمسة في الجدول الستيني
احدهما في الطول وللاخر في العرض فنجد في البيت
المشترك خمسين مبسوطا وضعناه في المثلث التحتاني
من المربع المشترك بين المضروبين ولم نحتج الى ان
نضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه فادخلنا
العشرة والعشرين في الجدول الستيني وجدنا
بازائهما ثلثة مرفوعات وعشرين مبسوطا وضعنا
المبسوط في المثلث التحتاني والمرفوع في الفوقاني
وهكذا عملنا بالمراتب المتقدم حتى صارت صورة
العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم نه في اخر
سطر الحاصل ثم رقم مه فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر
المضروب ارقام اخر ثم جمعنا ارقام به ح لح
ووضعنا المجموع فوقه ثم وضعنا رقم ح فوقه حيث



ايه ح لح مه نه

لم يكن

لم يكن في ذلك السطر المضروب رقم اخر ثم رقم يه
لعدم رقم اخر ثم رقم ا فصار مجموع سطر الحاصل
ايه ج لح مه نه سادسة كما تقدم **الفصل
السابع** في القسمة هذا العمل ايضا مبني على امرين
احدهما عددية الخارج من قسمة عدد جنس
على عدد جنس آخر والاخر جنسية الخارج والاول
مفروغ عنه في الصحاح واما الثاني فنقول فيه
القسمة من حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف
والتاليف وهي التجزية والتفريق فالطريق
فيها يكون عكس الطريق فيه فينظر ان كان جنس
المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد
من الدرجة فان لم يكن بينهما تفاضل كان الخارج
درجة وان كان بين الجنسين تفاضل القينا
الاقل من الاكثر والباقي هو المحفوظ وان كان كل

من جنس المقسوم والمقسوم عليه في جانب آخر
جمعناهما فالمجتمع هو المحفوظ ثم ان كان جنس المقسوم
فوق المقسوم عليه فالمحفوظ الباقي او المجتمع
من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم تحت
جنس المقسوم عليه فذلك من طرف النزول فالخارج
من قسمة الخامس على الثاني ثالث اذ كلاهما من
طرف الصعود والتفاضل ثلثة وجنس المقسوم فوق
جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج من الثاني
على الخامس ثوالث واما الخارج من الثاني
على الدقايق يكون ثالث اذ كل منهما في جانب
اخر ففي المثلث الفوقاني من المربع المشترك و
اما المبسوط ففي التحتاني فنحتاج الى ان نملأ البيوت
ثم نجمع الجميع بان نبدأ بالمثلث التحتاني من
المربع المشترك بين اخر المضروبين ونضع ما هنالك

تحت

[illegible]

قسمة الروابع على الدقايق ثوالث وعلى الثواني ثوال والدقايق على الثوالث مرفوعة مرتين

تحت الجدول في اخر سطر نسميه سطر الحاصل وهو
يكون معلوم الجنس بالضرورة لان كلا من اخر المضروب
واخر المضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل يكون
كذلك ثم نجمع ما في سطر مورب فوق المثلث المذكور
ونضع ما ينقص من ستين فوق ما وضعناه اولا
في سطر الحاصل بمرتبة ونزيد لكل ستين من هذا
السطر المورب واحدا على سطر مورب فوقه فنجمع المجتمع
منهما ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه و
بالعكس يكون الخارج ثوالث ولمية هذه الضوابط
تتبين من معنى القسمة فانها تحصيل جنس نسبة
مرتبته الى الدرج اليه كنسبة جنس المقسوم عليه الى
جنس المقسوم ولهذا كان الخارج من قسمة الدرج
على الدرج درج ايضا والخارج من قسمة اي جنس
فرض على الدرج يكون هو ذلك الجنس المفروض بعينه

لان الدرج بمنزلة الواحد والخارج من قسمة اي عدد فرض على الواحد هو العدد

والخارج من قسمة الدرج على اى جنس فرض هو سمي
ذلك الجنس لكن فى الطرف الاخر فالخارج من قسمة
المثانى على الدرج مثان وبالعكس ثوان وعلى
هذا القياس فان اردنا قسمة عدة اجناس
على مثلها او غيرها عملنا بالتجنيس والرفع كما
قلنا فى الضرب مثاله اردنا ان نقسم جلدم
دقيقة على اك رابعة فمجنس المقسوم ٥٤٩٦
دقيقة ومجنس المقسوم عليه ٨٥ رابعة والخارج
من قسمة الاول على الثانى ستة وثمانون وثلثة
ارباع ولان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
فالتفاضل بين الجنسين وهو ثلثة انما يكون من
طرف الصعود فجنس الخارج مثالث وثلثة ارباع
واحد منها اعلى خمسة واربعين مثالى وبعد الرفع
يكون جميع الخارج ألوكه مثالى وهو المطلوب

اذا كان م دقيقة فيكون له ورابعة و ح برجا ه

اردنا العمل من غير تجنيس ورفع رسمنا جدولا
مثل ما مر فى قسمة الصحاح لكن بحيث يكون سطوره
الطويلة لعدة ما هو اكثر مقسوما او مقسوما عليه
ونضع المقسوم على اوايل السطور على الولاء ثم ان
لم يكن اولى مراتب المقسوم اقل من اولى مراتب
المقسوم عليه وضعنا اول المقسوم عليه محاذيا
لاول المقسوم بما قد يقتضيها العمل والا وضعناه
محاذيا لثانية مراتب المقسوم وساير المراتب بعد ذلك
على الولاء كل مفرد منه محاذيا لمفرد من المقسوم
وان بقى من سطر المقسوم عليه مفردات لا يكون لها
نظاير فى سطر المقسوم وضعنا بحذايها اصفارا
فى سطر المقسوم ثم ندخل اول المقسوم عليه فى جدول
الستين طولا او عرضا ونستقرى على استقامة
بيتا بيتا الى ان نصادف بيتا يكون المرفوع او المبسوط

او كلاهما منه مساويا لما يحاذى من المقسوم اولى
مراتب المقسوم عليه او مساويا للمحاذى ولما عن
يمينه او يكون اقل من المحاذى او منه ومما عن يمينه
لكن بحيث لا يمكن التخطى منه الى بيت لجله لكون
ما فيه زائدا على المحاذى او عليه وعلى ما تقدم
فاذا صادفنا ما هكذا اخذنا ما بحياله على
الاستقامة من الجانب المخالف لما ادخلناه
اولا عرضا او طولا ونضع الماخوذ على الجدول
فوق سطر المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه
ويكون ذلك مبدا السطر الخارج من القسمة وندخل
هذا العدد مع كل من مراتب المقسوم عليه فى
الجدول المسمى احدهما فى الطول والاخر فى العرض
وننقص ما نجد هنالك مما يحاذى من المقسوم
تلك المرتبة من المقسوم عليه او من المحاذى ومما

اى لو ادخلنا اول المقسوم عليه فى الجدول من جانب الطول لوجب ان ناخذ ما بحيال البيت من جانب العرض ولو ادخلنا بالعكس اخذنا بالعكس ه

من يمينه ونفصل بين الثابت وبين ما فى حكم المحو
بخط عرضى ثم ان كان قد بقى من مراتب المقسوم
شئ لم يكن له فى الاول محاذ من المقسوم عليه نقلنا
المقسوم عليه الى الجانب اليسار بمرتبة وندخل اوله
مرة اخرى فى الجدول الستينى ونفعل كما فعلنا
اولا الى ان نحصل عددا كما نريد فنضعه فى سطر
الخارج محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ولا محالة
تقع عن يسار ما وضعناه اولا هنالك ونعمل العمل
المذكور الى ان حان النقل مرة ثالثة وهكذا الى
ان ينقطع العمل او يبقى من المقسوم ما لا يجاب بتركه لقلته ه
ولان اولى مراتب المقسوم عليه معلومة الجنس و
هكذا ما يحاذيها اولا من المقسوم فمبدا السطر
الخارج يكون معلوم الجنس فنعلم ما يتلوه بالضرورة
كم كان مثاله اردنا نقسم ب ا ج ح م ب سطى

روابع على ے کط مد له ثالثة مرسمنا جدولا لاجل

مفردات المقسوم لانها اكثر ووضعنا المفردات

على اوايلها والمقسوم عليه بحيث يحاذى اوله

ثالثة مراتب المقسوم لان اول المقسوم عليه اكثر من

اول المقسوم فصارت على هذه الصورة ثم ادخلنا

ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ی
	ے	کط	مد	له			

اول المقسوم عليه وهو العشرة

فی الجدول الستينی واستقرينا

بيتا بيتا على استقامة الى ان

وصلنا الى بيت فيه مرفوعان

لا يجيء

فعلمنا ان ذلك مطلوبنا لو تخطينا الى ما بليه لزاد

على ما يجب فاخذنا ما بحيال البيت المذكور من

الجانب المخالف فوجدنا اثنى عشر وضعناه فوق

الجدول فی سطر الخارج محاذيا لاولى المقسوم عليه

وادخلناه مع كل واحد من مفردات المقسوم عليه

فی الجدول

فی الجدول الستينی احدهما فی الطول والاخرى فی العرض

ونقصنا ما وجدناه فی البيت المشترك مما يحاذيه

من سطر المقسوم او منه ومما عن يمينه وبعد الفراغ

نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليسار بمرتبة حتى

صارت هكذا ثم ادخلنا

ب	ا	د	ح	م	مب	مط	ے
		نه	ک				
		ند	به				
	ے	کط	مد	له			
		ے	کط	مد	له		

اول المقسوم عليه اعنى العشرة

مرة اخرى فی الجدول الستينی

طولا وعرضا وتتبعنا بيتا بيتا

على الاستقامة الى ان وصلنا بيتا فيه خمسون

مبسوطا وكان ذلك مطلوبنا اذ التخطى منه الى

ما بعده غير ممكن لان المرفوع الواحد الموضوع

هنالك ازيد من اربعة وخمسين مبسوطا

المحاذى من المقسوم تحت الخط الفاصل لاول

المقسوم عليه فاخذنا ما بحذاء البيت المطلوب

من الجانب الاخر وكان ذلك خمسه وضعناها بحاذيه
لاول المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار
فصارت هكذا ثم ادخلنا اول المقسوم عليه اعني
العشرة مرة اخرى في الجدول
الستيني وطلبنا اكثر عدد
بالصفة المذكورة وكان ذلك
خمسة وعشرين وضعناها
في سطر الخارج عن يسار ما وضعنا اولا هنالك وفعلنا
ما يجب ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب
اليسار فصارت صورة العمل هكذا ثم طلبنا

ی	مط	مب	م	ح	ج	ا	ب
		لز	خ	ک	نه		
				نه	ند		
				ب	ء		
				ا			
			له	مد	که	ے	.
		له	مد	ه	ے		
	له	مد	که	ے			

اكثر عدد واخر بالصفة
المذكورة فوجدناه عشرة
وضعناه في سطر الخارج
وعملنا ما يجب فصارت

ب ه له

یے	مط	مب	م	ح	ج	ا	ب
	له	لز	خ	ک	نه		
		ا		نه	ند		
		یں	م	ب	ء		
				ا	ب		
		ب					
				ا			
			له	مد	که	ے	
		له	مد	که	ے		
	له	مد	که	ے			
له	مد	که	ے				

صورة

ب ه له ے

ے	مط	مب	م	ح	ج	ا	ب
	له	لو	ع	ک	نه		
	ء	سو	م	نه	ند		
		ر		ب	ء		
				ا			
			له	مد	که	ے	
		له	مد	که	ے		
	له	مد	که	ے			
له	مد	که	ے				

صورة تمام العمل هكذا
وما في سطر الخارج هو من
الثاني الى الدقايق وذلك
ما اردنا تمثيله **الفصل الثامن** في استخراج الجذر

ينبغي في هذا العمل ايضا رعاية امرين احدهما
العددية والثاني الجنسية اما العددية فانك
خبير بقانون استخراجها واما الجنسية فنقول
فيها قد عرفت في الضرب ان الدرج في الدرج
درج وكل جنس اخر غير الدرج اذا ضرب في
مثله كان الحاصل ضعف ذلك الجنس في طرفه
ويلزم من هذا ان المراتب التي اسميناها ازواج
يكون كلها مجذورة من جهة الجنسية وجذرها
جنس هو سمي نصف الجنس المفروض وكل مرتبة

ان كان ذلك الضرب في طرف الضعف
بعينه يكون ضعف ذلك الجنس في طرفه
فالحاصل كان وكلما كان ضعف ذلك الجنس
الضعف ولهذا يكون الحاصل في الازواج ضعفيه
النزول فالحاصل في النزول الى الازواج
جنس في طرف الاسم فضعف الثواني
الضعفية جنس كان واحد من الثوالث
الروابع ولنسميه اجزاء رابعة
ثمنه الالف

مع جواز ان لا يكون مجذورة
في جهة العددية وان يكون

٦٥

سميتها فردا لا يكون لها من حيث الجنسية جذر
البتة فانك قد علمت ان الجنس المجذور انما حصل
من تضعيف جنس مفروض وليس ولا واحد من
المضعف بفرد فالثواني والروابع والسوادس و
امثالها مجذورات وكذا المثاني والمرابع
والمسادس والدقايق والثوالث والخوامس
صم وكذا المرفوع مرة والثالث والخامس فاذا
اردنا جذر اجناس عدة فالطريق فيه ان نرد
الاجناس بالتجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت
الاخيرة سمي زوج فذاك والا ضربنا مجموع
المجنس في ستين ليصير المجتمع مرتبة مجذورة فنستخرج
جذرها اما من حيث العددية فبما سلف
في الصحاح واما من جنب الجنسية فبما عرفت
آنفا وبعد الرفع يتم العمل وان شئت رسمت

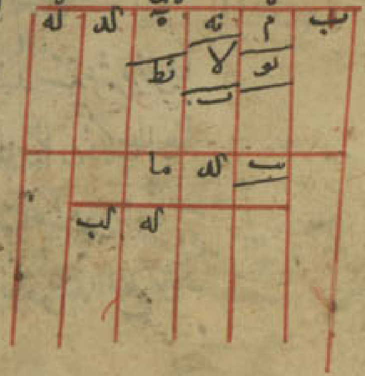
جدولا مسطورا لعدة مفردات الاجناس و وضعتها
على اوايلها واعلمت على المراتب المجذورة بنقط
فوقها ثم نظرت في قطر الجدول السيني مستقربا
بيتا بيتا الى ان تصادف بيتا فيه من المرفوع
والمبسوط او من احدهما اكثر ما يمكن القاعدة
من المرتبة التي فوقها العلامة الاولى او منها و مما على
يمينها فاذا اصادفت مثل هذا البيت تخذ ما بحياله
من العدد طولا او عرضا وضعه فوق العلامة
وتحتها مباينة والتوما في ذلك البيت مما يحاذي
العلامة او من المحاذي ومما عن يمينه ثم زد الفوق
على التحت وانقل المجموع الى جانب اليسار بمرتبة
ثم ادخل المجموع المنقول في الجدول السيني طولا
او عرضا واطلب من الجانب الاخر عددا او ضعفه
فوق العلامة الثانية وتحتها عن يسار المجموع المنقول

وضربته فى مجموع السطر التحتانى امكن القاء الحاصل
مما يحاذى التحتانى من سطر العدد فاذا وجدنا
مثل هذا العدد ووضعنا كما قلنا وفعلنا بعد
ما ينبغى وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامة على ما
تحتها ونقلنا بجموع التحتانى مرة اخرى الى جانب
اليسار بمرتبة وهكذا نفعل بالعلامات الاخر
لو كانت الى ان ينقطع العمل ان كان العدد مجذورا
واردنا ان نقطعه ان كان اصم **مثاله** اردنا جذر
ب م نه ه لد له ثانية فبعد رسم الجدول ووضع
المفردات وثبت العلامات صار هكذا
ثم نظرنا فى قطر الجدول الستينى
فوجدنا البيت المطلوب هو
ما بحياله اثنا عشر لان ما لعدد
فيه مرفوعان وتسعة واربعون

مبسوطا

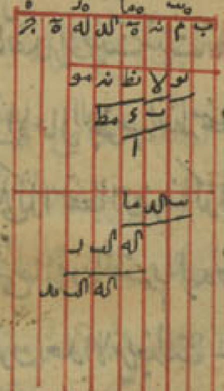
مبسوطا وهذا اكثر مما بحذاء العلامة الاولى وعن يمينها
فوضعنا اثنى عشر فوق العلامة وتحتها والقينا
ما فى البيت المطلوب وهو مرفوعان واربعة وعشرون
مبسوطا اعنى الحاصل من اثنى عشر فى نفسه مما بحذاء
العلامة وعن يمينها من سطر العدد ووضعنا الباقى
تحت ما فى حكم المحو لعدد الفاصلة ثم زدنا الفوق
على التحت ونقلنا المجموع الى جانب اليسار بمرتبة
فصار هكذا ثم ادخلنا
الاربعة والعشرين فى الجدول
الستينى واستقرينا
بينا الى ان صادفنا بلدنا فيه ستة عشر مرفوعا
واربعة وعشرون مبسوطا وكان ذلك مطلوبنا
لان البيت التالى فيه ستة عشر مرفوعا وثمانية
واربعون مبسوطا واذا نقص هذا المبلغ من سطر العدد

يبقى ما لا يحتمل ان ينقص منه مربع اثنين واربعين الموضوع
الموضوع بحذاء ذلك البيت فاخذنا العدد الموضوع
بحيال البيت المط وهو واحد واربعون وضعناه
فوق العلامة الثالثة وتحتها وضربناه في اربعة
وعشرين اولا واسقطنا مبسوط الحاصل من محاذيه
ومرفوعه من يمين المحاذي ثم ضربناه في نفسها
والقينا مربع الحاصل من محاذي العلامة وما عن يمينه
ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا المجموع
صار هكذا ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول

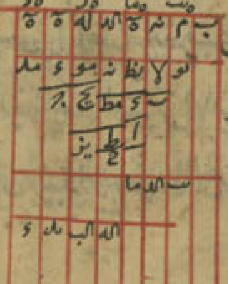


الستيني وطلبنا اكثر عدد كما
نريد فوجدنا ذلك سبعة وضعناها
فوق العلامة الاخيرة وتحتها
وضربناه في واحد واحد من
السطر التحتاني والقينا

مبسوط الحواصل من محاذي كل منها ومرفوعه مما عن
يمين المحاذي وبعد الفراغ زدنا الفوق على التحت
ونقلنا مجموع السطر التحتاني الى جانب اليسار بمرتبة
بعد ان زدنا في الجدول سطرين وفي سطر العدد
صفرين فصار هكذا



ثم ادخلنا الخمسة والعشرين
في الجدول الستيني وطلبنا
اكثر عدد كما وصفه وكان
ذلك اربعة وضعناها
فوق العلامة الرابعة وتحتها وضربناه اولا في
له ثم في لب ثم في ط ثم في د والقينا
الحاصل من كل منها عن
محاذيه ويمينه فصار
العمل هكذا اولا هكذا



68

العدد اصم فكسره لا ينقطع ابداً فما حصل فوق العلامات
وهو من المرفوع مرة الى الثواني جذر الاجناس
المفروضة بالتقريب وان اردت ادق من ذلك
وضعت صفرين صفرين مرة بعد اخرى وتنسج على منوال
ما تقدم الى حيث شئت **فائدة** وكثيرا ما يستعمل
في الاعمال النجومية لفظ منحطا وذلك قولهم قسمنا كذا
على كذا منحطا او ضربنا كذا في كذا منحطا اما في القسمة
فهي حال من المقسوم عليه وانما يستعمل ذلك حيث
يكون احد الاربعة المتناسبة ستين والمقسوم ينبغي
ان يضرب فيها ثم قسم على المقسوم عليه فاذا ترك ضرب
المقسوم في ستين فكانه اخذ منحطا عن مرتبة كان
يستحقها باعتبار الضرب فيجب ان يؤخذ المقسوم عليه
ايضا منحطا ليتوافق الامران **مثاله** اردنا ان نعلم
ان نسبة اربع ثوان الى خمس دقايق كنسبة اي

عدد الى ستين درجة فاذا ضرب اربع ثوان في
ستين صار الحاصل مائتين واربعين ثانية اعني
اربع دقايق فاذا قسم اربع دقايق على خمس دقايق
خرج اربعة اخماس درجة ولو تركنا الضرب وقسمنا
اربع ثوان على خمس دقايق لم يصح العمل الا بعد ان
ناخذ خمس الدقايق خمس ثوان حتى يخرج على هذا
التقدير ايضا اربعة اخماس درجة واما في الضرب
فيمكن ان يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب
فيه والحاصل فانها انما تستعمل اذا صار الستون
في الاربعة المتناسبة مقسوما عليه فاذا قسم الحاصل
عليه توجب ذلك انحطاطه بمرتبة فاذا تركت القسمة
واخذ احد الثلثة منحطاً توافق الامران **مثاله**
اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثوان الى ستين
كنسبة اي عدد الى خمس دقايق فحاصل ضرب اربع

ثوان فخمس دقايق هو عشرون ثالثة واذا قسم
على ستين خرج ثلث ثالثة اعني عشرين رابعة وان
لم تقسم الحاصل بل يوخذ منحطا او اخذ اربع الثوالث
منحطا او اخذ خمس الدقايق منحطا حصل على التقادير
الثلثة عشرون رابعة وهو المطلوب ب

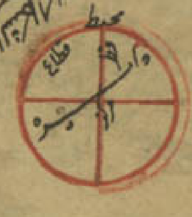
البابـ الثالث من الفن الثاني في
المساحة ثلثون فصول الفصل الاول فيما يجب
تقديمه من الاشياء التي تقبل الاشارة الحسية
النقطة وهي ما لا جزء له والخط وهو ما له طول فقط
وينتهي بالنقطة ان انتهى والسطح وهو ما له طول و
عرض فقط وينتهي بالخط ان انتهى والجسم وهو ما له
طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح ويسمى النهايات
حدودا والفصل المشترك بين الخطين نقطة وبين
السطحين خط وبين الجسمين سطح والخط المستقيم

الالات المستعملة في المساحة ثلثة الذراع والقصبة والاشل والمراد بالذراع الذراع الهاشمية وهي ثمان قبضات والقبضة اربع اصابع والاصبع ست شعيرات ... بعضها الى بعض ... والقصبة ... ستة اذرع ... والاشل ... والمسطح ... العشرة ...

هو ما يستر طرفه وسطه اذا وقع في امتداد شعاع
البصر واذا كان المستقيمان بحيث لا يتلاقيان
وان اخرجا الى غير النهاية فهما متوازيان و
السطح المستوي هو الذي يكون جميع الخطوط المفروضة
عليه في جميع الجهات مستقيمة واذا كان المستويان
بحيث لا يتلاقيان طولا وعرضا وان اخرجا من
الجهات الى غير النهاية فهما متوازيان والزاوية
المسطحة هي المحدب من السطح الواقع بين خطين
يتصلان لا على الاستقامة فان كانت بحيث لو
اخرج احد ضلعيها احاط مع الاخر بزاوية مثل الاولى
فكل منها قايمة وكل من الضلعين عمود على صاحبه
وان تفاوتتا فالصغرى تسمى الحادة والكبرى تسمى
المنفرجة واذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل
خط يخرج في ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما

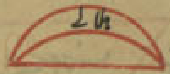
اما الخط فانه امتداد واحد وله جهتان بلتان نهايتيه اذا كان له نهايتان فقط فللمستدير بالقوة وللمستقيم بالفعل
واما السطح فانه ايضا امتداد واحد وجهاته توجد مرة على اعتبار النهاية العضوي وهي النقط وبهذا الاعتبار تصير جهاته
بلا نهاية بالقوة اذا كانت النقط التي تنتهي اليها بلا نهاية بالقوة وتوجد مرة على اعتبار نهاياته القريبة وهي الخطوط و
بهذا الاعتبار تصير جهاته بعدد ما يتفق له من النهايات اما الدايرة فلها جهة واحدة بالفعل وهي جهة الخط المحيط بها
واما السطوح الكثيرة الاضلاع فلها جهات بعدد ما يحيط بها من الخطوط واما الجسم فانه ايضا امتداد واحد وجهاته
توجد مرة على اعتبار نهاياته العضوي وهي
الخطوط وبهذا الاعتبار تصير جهاته بلا نهاية
بالقوة اذا كان النقط التي تنتهي اليها
بلا نهاية بالقوة وتوجد مرة على اعتبار
نهاياته التي هي اقرب وهي الخطوط والسطوح
وبهذا الاعتبار تصير جهاته بعدد ما يتفق
له من النهايات اما الكرة فلها جهة واحدة
بالفعل وهي جهة السطح الكرى المحيط بها
واما الاجسام الكثيرة الاضلاع فلها
جهات بعدد ما يحيط بها من السطوح
منقول من
بال الحوح

تقايمة فذلك الخط عمود على ذلك السطح واذا قام
سطح على سطح بحيث يحيط كل عمودين يخرجان
فيهما من اية نقطة تفرض على الفصل المشترك بينهما
بقايمة فهما متقاطعان على قوايم الشكل ما احاط به
حد واحد وحدود ثم الحد ان كان خطا توجد في جهته
تقعيره نقطة فيتساوى جميع الخطوط الخارجة منها
اليه سمي الشكل دائرة والخط محيطها وتلك النقطة
مركزها وكل من الخطوط نصف قطرها فاذا اخرج
على الاستقامة الى ان ينتهي الى المحيط تارة اخرى
كان قطرا وهو منصف الدائرة والخط القاسم
للدائرة ومحيطها الى قطعتين مختلفتين يسمى
وترا لكل من قسمي المحيط وقاعدة لكل من قطعتي
الدائرة والشكل الحادث من نصف القطر ومن
طائفة من المحيط يسمى قطاع الدائرة واذا احاط



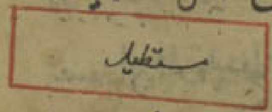
قوسان متساويتان حدبة كل منهما اقل من
نصف الدائرة بسطح سمي اهليلجيا هكذا
ولا يخفى ان له قطرين احدهما الطول والآخر
اقصر واذا رسم على خط واحد قطعتان
مختلفتان من جهة واحدة فالتفاضل
بينهما هو الشكل الهلالي هكذا وان احاط
بالشكل خطوط ثلثة وتسمى الاضلاع فالشكل
مثلث فمنه متساوي الاضلاع الثلاثة ومنه
منه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمى متساوي
الساقين ومنه مختلف الاضلاع وايضا منه
ما احد زواياه قائمة او منفرجة ومنه ما
جميعها حادة وان احاط به خطوط اربعة
فان كانت متساوية وزواياه الاربع قوائم
يسمى مربعا هكذا وان كانت الزوايا قوائم







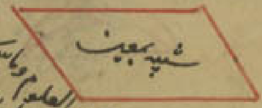
لا يساوى من الاضلاع الا كل متقابلين
يسمى المستطيل هكذا



وان كانت الاضلاع متساوية ولم تكن الزوايا
قوائم يسمى المعين هكذا



وان لم تكن
الزوايا قوائم ولا الاضلاع متساوية الا المتقا[بلات]
سمي الشبيه بالمعين هكذا



وما سوى هذه من
ذوات الاضلاع الاربعة فهى المنحرف والخط
القاسم لزاويتين متقابلتين من كل من هذه
الاشكال يسمى قطرا وما جاوز الاربعة فهو كثير
الاضلاع فمنه مخمس ومنه مسدس الى ما لا
يتناهى وان كان الحد المحيط بالشكل سطحا
فان كان واحدا ولا محالة يكون مستديرا
فان وجد فى جهة تقعيره نقطة كما ذكر فى
الدائرة فهى الكرة وتلك النقطة مركزها والخطوط

الضاف

انصاف اقطارها فاذا توهم سطح مستو يقطع
الكرة الى قطعتين احدث فيها دائرة فان مر
بمركز الكرة كانت اعظم دائرة تقع فيها وتنصف
الكرة بها والا فلا والنقط التى تتساوى الخطوط
الخارجة منها الى محيط قاعدة القطعة هى قطبها
واذا قطع الكرة سطحان متوازيان فالواقع منها
بينهما هو القطعة الدقيقة وان احاط بالشكل
دائرتان متساويتان وسطح بينهما بحيث لو ادير
المستقيم الواصل بين محيطى الدائرتين من جهة على
ماس السطح فى جميع الدورة سمى ذلك الجسم اسطوانة
مستديرة والخط الواصل بين مركزى الدائرتين
سهمها وكل من الدائرتين قاعدة لها فان كان
السهم عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة
والا فمائلة وان احاط بالشكل دائرة واحدة

وسطح صنوبري يرتفع من محيطها متضايقا الى
نقطة بحيث لو ادير مستقيم واصل بين النقطة و
محيط الدايرة ماسّ السطح في جميع الدورة
سمي ذلك الجسم مخروطا والدايرة قاعدته والخط
الواصل بين النقطة ومركز القاعدة سهمه فان
كان عمودا عليها فالمخروط قايم والا فمايل وان
قطع المخروط بسطح مواز لقاعدته كان القسم الذي
يلي القاعدة مخروطا ناقصا واذا ادير السطح
البيضي على قطره الاطول الى ان يعود الى وضعه
الاول حدث مجسم وان كانت قاعدة الاسطوانة
او المخروط شكلا مستقيم الخطوط مثلثا او مربعا
او غير ذلك فالاسطوانة مضلعة والمخروط
مضلع والجسم المحيط به مثلثان وثلثة سطوح
متوازية الاضلاع يسمى منشورا وان احاط به

بيضي واذا الطبق قاعدتا قطعتي الكرة وكانتا اصغر من النصف حدث مجسم عدسي صح

ستة

ستة مربعات سمي مكعبا والعمود الخارج من اعلى
الشكل جسما كان او سطحا على قاعدته يسمى ارتفاع
الشكل وبعد تقديم هذه المقدمات نقول
المساحة هي استعلام امثال الواحد المفروض
الخطي او ابعاضه في الممسوح ان كان خطا او امثال
او ابعاض مربعه ان كان سطحا او امثال او ابعاض
مكعبه ان كان جسما ونحن على ان نورد من طرق
الاستعلام ما هي اقرب الى التحقيق وبالله
التوفيق الفصل الثاني في مساحة غير الاجسام
اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين
هو المستقيم فذلك واحد والمنحنية الواصلة
لا حصر لها فالمستقيم اولى بان يجعل واحدا على
ما يجزم به الذهن المستقيم فاذا فرض خط مستقيم
واحد امكن مساحة المستقيمات بذلك وبسط

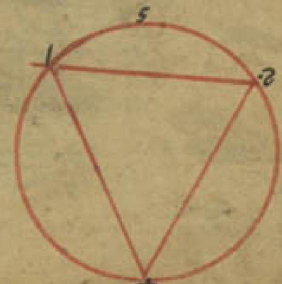
التطبيق بره بعد اخرى وهذا لا يحتاج الى زيد
تدبر واما المنحنى فلا يمكن تقديره على هذا الوجه
لمخالفة الجنس المستقيم له وكل محيط دايرة يمكن
استعلامه بالتقريب فان ارشميدس قد بين
في مقالته ان نسبة محيط كل دايرة الى قطرها
نسبة ثلثة الامثال والسبع الى الواحد اى نسبة
اثنين وعشرين الى السبعة فاذا قدر قطر
الدايرة بذلك الواحد وضرب المبلغ في ثلثة
وسبع حصل محيطها وقد يمسح محيط الدايرة
بان يطبق خيط عليه ثم يقدر الخيط وبهذا الوجه
يتيسر تقدير ساير الخطوط المنحنية واما مساحة
السطوح فنقول فيه مساحة سطح المثلث ان كان
قايم الزاوية يحصل من ضرب احد ضلعي القايمة
في نصف الضلع الآخر وان كان منفرج الزاوية

يحصل من ضرب العمود المخرج من الزاوية المنفرجة
على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع او بالعكس
اى ضرب نصف العمود في ذلك الضلع وان كان
حاد الزوايا فيحصل من ضرب العمود المخرج من
اية زاوية كانت على وترها في نصف ذلك
الوتر او بالعكس ومساحة سطح المربع يحصل من
ضرب احد اضلاعه في نفسه ومساحة المستطيل
يحصل من ضرب طوله في عرضه ومساحة المعين
يحصل من احد قطريه في نصف الاخر والشبيه
بالمعين او المنحرف تقسم باخراج القطر الى مثلثين
فمساحة مجموعهما هو المط وهكذا الفعل في الاشكال
الكثيرة الاضلاع فان المخمس ينقسم بثلثة مثلثات
والمسدس باربعة وعلى هذا ومساحة سطح
الدايرة يحصل من ضرب نصف قطرها في نصف

محيطها ومساحة قطاع الدايرة يحصل من ضرب نصف قطر الدايرة في نصف قوس القطاع ومساحة نصف يحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط ومساحة قطعة الدايرة وهي اما اعظم من النصف كقطعة اج ب او اصغر منه كقطعة د ه ز طريقها ان يجعل مركز الدايرة وهو ح في الاولى و ط في الثانية ويصل خطوط اح ح ب د ط ط ز ليحدث قطاعا اج ب ح د ه ز ط ومثلثا اح ب د ط ز ويمسح كلا من القطاعين والمثلثين ثم يجمع مثلث اح ب الى قطاع اح ب ح وينقص المثلث الاخر من القطاع الاخر وان كان القطاع على محيط الدايرة كقطاع ا ب ج د فطريقها ان نضع اج ونعرف مساحة قطعة ا د ج وكذا مساحة مثلث ا ب ج ونجمعها ومساحة

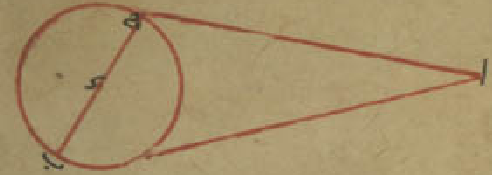
زاوية







الشكل الاهليلجي يعرف بقسمة السطح بوساطة قطره الاطول الى قطعتي الدايرة ولا محالة يكون كل منهما اصغر من النصف مجموع مساحتيهما هو المط وفي الهلالي ينقص القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى ليبقى المط ومساحة بسيط المخروط ان كان قايما يحصل من ضرب المستقيم الواصل من نقطة راسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته وان كان مائلا توهمنا سطحا مستويا يمر بحجم سهم المخروط من جهتي الميل ومقابله فيحدث في المخروط مثلثا ضلعان منه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح المثلث فاذا ضرب نصف مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة حصل مساحة بسيط المخروط مثاله مخروط ا ب ج قاعدته دائرة ب ج ومركز القاعدة د وقد مال الى



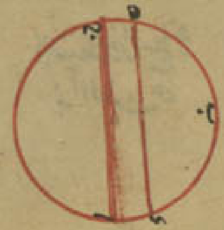
جهة د وبعد توهم قطع السطح المذكور اياه على
نقطة ج ومقابلتها حدث مثلث ابج فاذا
ضرب نصف مجموع ضلعي اب اج في نصف
محيط دايرة بج حصل المط وان كان المخروط
ناقصا ضربنا الخط الواصل في جهة واحدة
بين محيط الدايرة العليا ومحيط الدايرة السفلى
في نصف مجموع محيط الدايرتين لتحصل مساحة
بسيط المخروط الناقص وان كان المخروط مضلعا
فمساحة بسيطه هي مجموع مساحة المثلثات المحيطة
به ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة القائمة
تحصل من ضرب المستقيم الواصل عن جهة واحدة
بين محيطي قاعدتيها في محيط احديهما وان
كانت مائلة توهمنا سطحا مستويا يمر في جهة
الميل بجميع سهم الاسطوانة ولا محالة تحدث

فيها سطحا ذا اربعة اضلاع ضلعان منه متقابلان
هما الفصل المشترك بين بسيط الاسطوانة وبين
ذلك السطح فنضرب نصف مجموع الضلعين في محيط
احدى القاعدتين مساحة بسيطها وان كانت

البسيط بمعنى السطح في
هذا الفن ٥

الاسطوانة مضلعة فمساحة مجموع ذوات
الاضلاع الاربعة المحيطة بها هو المط ومساحة
بسيط الكرة يحصل من ضرب قطرها في محيط
اعظم دايرة تقع فيها ويتضح من ذلك ان
مساحة الشكل الحادث بين نصفي دايرتين
في الكرة كضلع البطيخ مثلا انما يحصل من
ضرب قطر الكرة في غاية الميل بين ذينك
النصفين لانها ايضا قوس من دايرة عظيمة
واقعة في الكرة وان مساحة بسيط قطعة الكرة
تحصل من ضرب قطر الكرة في قطعة من دايرة

76 عظيمة بنصف قطعة الكرة مثاله كرة ا ب ج
عليها دائرة ا ج من العظام وقطرها ا ج فاذا
اردنا مساحة قطعة د ب ه من الكرة ضربنا
ا ج في قوس د ب ه وان مساحة القطعة
الباقية من الكرة كقطعة ا د هـ ج انما يتاتى
بان يمسح قطعة د ب ه الصغرى ثم قطعة
ا ب هـ ج العظمى والقينا الاولى من الثانية

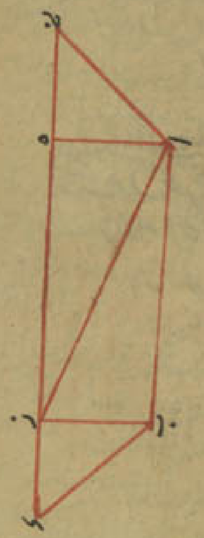


سقف ازج خرپشته

واما الازج فمساحة سطحه الظاهر
ان نضرب قوسه الخارجة في طوله
فانه بالحقيقة مستطيل قوس عرضا ومساحة
سطحه الباطن ان نضرب قوسه الداخلة
في طوله كما ذكرنا ومساحة وجهه هو الحاصل
من ضرب مجموع نصف القوسين الباطن والظاهر في سمكه فانه
بالحقيقة منحرف احاط به خطان متوازيان غير

متساويين

متساويين كا ب ج د وخطان متساويان
غير متوازيين كا ج ب د على هذا الشكل
فاذا اخرجنا من نقطتي ا ب عمودي ا ه ب ز
المساويين على الطول المتوازيين وهو ج د
ونصل ا ز انقسم الشكل باربع مثلثات
والحاصل من ضرب ا ه وهو السمك في نصف
ج ه مساحة مثلث ا ج ه وفي نصف ه ز
مساحة مثلث ا ه ز وفي نصف ز د
مساحة مثلث ب ز د وفي نصف ا ب
مساحة مثلث ا ب ز ومساحة سطح الطاق
ايضا هكذا اذ لا فرق بينه وبين الازج
الا ان طوله اقصر فهذا بيان مساحة السطوح
المشهورة وكل سطح لا يتشابه اجزاؤه فلا سبيل
الى مساحته بالتحقيق والعلم عند الله تعالى



الفصل الثالث

في مساحة الاجسام قد عرفت
ان مساحة الجسم هو استعلام امثال مكعب الواحد
المفروض او ابعاضه فيه فكل جسم يحيط به سطوح
متوازية الاضلاع فمساحته ان تضرب طوله في
عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه وكل جسم يحيط به
سطوح منحرفة الاضلاع فلا سبيل الى مساحته
بالتحقيق ومساحة المنشور نصف مساحة جسم
متوازي الاضلاع بتمامه ومساحة الكرة هي
الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها
ومساحة قطعة الكرة عند الجوهري هو الحاصل
من ضرب ثلثي القطر في مساحة ثلث بسيط القطعة
وفيه نظر والصواب انها الحاصل من ضرب نصف
قطر الكرة في ثلث بسيط القطعة ومساحة
نصف الكرة نصف مساحة الكرة ومساحة المخروط

المراد من المكعب هنا الحاصل من ضرب طول الجسم في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه ه

مساوية كانت اضلاعه ام لا ه

على صورة المربع ه

مستديرا او مضلعا قائما او مايلا هي الحاصل
من ضرب مساحة القاعدة في ثلث ارتفاعه
ومساحة المخروط الناقص طريقه ان تضرب قطر
قاعدته في ارتفاعه ويقسم الحاصل على التفاوت
بين قطر القاعدة وقطر الدايرة العليا فالخارج
من القسمة ارتفاع المخروط التام واذا ضرب ثلث
هذا الارتفاع في مساحة القاعدة حصل مساحة
المخروط التام واذا اخذ الفضل بين ارتفاع
المخروط التام وارتفاع المخروط الناقص وهو
ارتفاع المخروط الاصغر وضرب ثلثه في مساحة
الدايرة العليا حصل مساحة المخروط الاصغر
فاذا القيناها من مساحة المخروط التام بقي
مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب وان كان
المخروط الناقص مضلعا كانت نسبة ضلع

قاعدة كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع المخروط التام فاذا افرضنا ضلعا من اضلاع قاعدته في ارتفاع المخروط الناقص وقسمنا الحاصل على الفاضل بين ضلع من اضلاع قاعدته وضلع من اضلاع راسه اذا حصل ارتفاع المخروط التام ومساحة ضرب ثلث هذا الارتفاع في مساحة القاعدة حصل مساحة المخروط التام واذا اخذ الفضل بين ارتفاع المخروط التام وارتفاع المخروط الناقص وهو ارتفاع المخروط الاصغر وضرب ثلثه في مساحة ضلع من اضلاع راسه حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القيناه من مساحة المخروط التام بقي مساحة المخروط الناقص المضلع المتساوي الاضلاع والزوايا ه

[illegible] اضلاع [illegible] السطح الاسفل [illegible]



من اضلاع السطح الاعلى الى نظيره من اضلاع
السطح الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط الناقص
الى ارتفاع المخروط التام فهذه الاربعة المتناسبة
يصير ارتفاع المخروط التام معلوما وهكذا
مساحته وكذا مساحة المخروط الاصغر فبعد
القاء الاقل من الاكثر يبقى مساحة المخروط
الناقص المضلع ومساحة الاسطوانة مطلقا
يحصل من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها
ومساحة الازج يحصل من ضرب مساحة وجهه
في مساحة طوله فانه بالحقيقة اسطوانة احد
طرفيها مقعر ومساحة الطاق على هذا المنوال
هذا على تقدير كون هذه الاجسام مصمتة
اما ان كانت مجوفة فالطريق ان نفرضها
اولا مصمتة ونمسحها كما مر ثم نمسح الهواء الداخل

مساحة الازج والطاق مضروب نصف مجموع القوسين الداخلة والخارجة في عرض الجسم ثم المبلغ في طوله

فيها ونلقيها من الاول فالباقي هو المطلوب فهذا
تمام الكلام في فن المساحة مجردا عن البراهين
الهندسية فان وفق الله تعالى استانفنا
للنظر في ذلك نمطا اخر من الكلام وهو المستعان
وعليه التكلان **الباب الرابع**
من الفن الثاني في استخراج المسائل بطريق
الجبر والمقابلة وفصلان **الفصل الاول**
في ما يجب تقديمه من المقدمات **المقدمة**
الاولى قد بينا فيما سلف معنى الجذر والمال
وساير المنازل والآن نقول اذا اردنا ان
نضرب عددا على انه في منزل من المنازل
في عدد آخر على انه في منزل من المنازل
فهناك امران الاول معرفة عددية الحاصل
والثاني معرفة جنسيته والاول عرف بما تقدم

وامّا الثالث فالضابط فيه ان المرتبتين ان كانتا 79
في طرف واحد من جانبي الصعود والنزول
جمعناهما فالحاصل سمي المجموع كمال الكعب في مال
مال الكعب فان مرتبة الحاصل يكون كعب كعب
كعب الكعب وكجزء مال المال في جزء مال الكعب
فان جنس الحاصل يكون جزء كعب كعب الكعب
وان كانتا في طرفين اخذنا الفضل بينهما فالحاصل
يكون من جنس الفضل في الطرف الذي هناك
الفضل كجزء مال المال في مال الكعب فان الجنس
الحاصل هو الجذر وكجزء كعب كعب الكعب في
مال مال الكعب فان الحاصل جزء المال وان
لم يكن بين مرتبتي المضروبين فضل فالحاصل
من جنس الواحد فايدة اذا اردنا ان نضرب عددا
مشروطا بانه مقسوم على مجهول في عدد آخر

ضربنا

ضربنا احدهما في الآخر فالحاصل بشرط كونه
مقسوما على ذلك هو الجواب مثاله عشرة
مقسومة على شيء في خمسة ضربنا العشرة في الخمسة
فالحاصل وهو خمسون بشرط كونه مقسوما على
شيء جواب فان فرضنا الشيء اثنين كان
الحاصل خمسة وعشرين وهكذا ان قيل عشرة
مقسومة على شيء في كعب نضرب العشرة في
الكعب ليصير عشرة كعاب مقسومة على شيء نضرب
المضروب ابدا في المضروب فيه والحاصل
يكون مقسوما على ما شرط كون المضروب
مقسوما عليه فان فرضنا الشيء اثنين كان
الكعب ثمانية والحاصل ثمانون مقسومة على
الشيء فيكون اربعين وان كان كل من المضروبين
مشروطا بكونه مقسوما على مقدار ضربنا المضروب

في المضروب فيه فهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم ٨٠
عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ
الاول مشروط بانه مقسوم على المحفوظ الثاني
هو المط مثاله عشرة مقسومة على شئ في عشرة
مقسومة على مال نضرب العشرة في العشرة
فالماية هو المحفوظ الاول ونضرب الشئ في
المال فالكعب هو المحفوظ الثاني فالماية مشروطة
بكونها مقسومة على الكعب هو المط فان كان الشئ
اثنين كان الكعب ثمانية والمط ماية مقسومة
عليها اعني اثني عشر ونصفا وان كان كل من
المقسوم عليهما الذي في المضروب والذي في المضروب
فيه مشروطا بكونه مقسوما على مجهول ضربنا المضروب
في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه والمضروب
فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه و

ضربنا احد الحاصل في الاخر فالحاصل هو المحفوظ
الاول ثم نضرب المقسوم عليه الاول من اللذين
مع المضروب في المقسوم الاول من اللذين مع
المضروب فيه فالحاصل هو المحفوظ الثاني
ويكون المحفوظ الاول مشروطا بانه مقسوم على
المحفوظ الثاني مثاله عشرة مقسومة على
مال مقسوم على شئ في عشرة مقسومة على مال
مقسوم على شئ ضربنا المضروب اعني العشرة
في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه
حصل عشرة اشياء وضربنا العشرة اعني المضروب
فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه حصل عشرة (الثاني من صح)
اشياء ايضا وضربنا احد الحاصلين في الاخر
حصل ماية مال وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا
المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب (اعني المال في المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب صح) (لانه حاصل من ضرب الشئ في نفسه اعني الشئ في الشئ)

منه وهو المال ايضا حصل مال المال وهو المحفوظ
الثاني فالمط مائة مال مشروطة بانها مقسومة
على مال المال فان كان الشيء اثنين كان المال
اربعة ومال المال ستة عشر والمط اربعمائة مشروطه
بانها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة و
عشرون **فايدة اخرى** ان قيل عشرة وشيء
في ثمانية الا مال نضرب العشرة في الثمانية يكون
ثمانين زايدة ثم نضرب العشرة في المال الناقص
يكون عشرة اموال ناقصة ثم نضرب الشيء في الثمانية
يكون ثمانية اشياء زايدة ثم نضرب الشيء في
المال الناقص يكون كعبا ناقصا فحاصل الضرب
يكون ثمانين وثمانية اشياء الا عشرة اموال
وكعبا فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة
والكعب ثمانية وبعد نقصان عشرة اموال

وكعب

وكعب اعني نقصان ثمانية واربعين من ثمانين عددا
وثمانية اشياء اعني من ستة وتسعين يبقى
ثمانية واربعون وهو المط والضابط الكلي
ان المعطوف والمعطوف عليه يقال لهما الزايد
وكذا المستثنى منه واما المستثنى فيقال له
الناقص وبعد ضرب كل من مفردات المضروب
في كل من مفردات المضروب فيه نجمع ما حصل
من ضرب الزايد في الزايد والناقص في الناقص
وهو المجموع الاول ثم نجمع ما حصل من ضرب الزايد
والناقص فالمجموع الاول مشروط بان المجموع
الثاني مستثنى منه هو المط **فايدة اخرى**
ان قيل جذر عدد في جذر عدد نضرب احد
العددين في الآخر وجذر المبلغ جواب
مثاله جذر الخمسة في جذر العشرين فجذر المائة

لانا فرضنا الشيء اثنين ه

[illegible] الطرفين ناقص ه

[illegible]

هو الجواب وان قيل جذر عدد في عدد نضرب العدد
الثاني في نفسه ليلحق بالاول ثم نضرب العدد
الاول في مربع الثاني وجذر المبلغ هو الجواب
مثاله جذر الاربعة في العشرة مربع العشرة
مائة والحاصل من الاربعة في المائة اربعمائة
وجذرها اعني العشرين هو الجواب وان قيل جذر
جذر عدد في جذر جذر عدد نضرب احد العددين
في الآخر وجذر جذر المبلغ اعني ضلعه الاول
على انه مال المال جواب مثاله جذر جذر
ستة عشر في جذر جذر احد وثمانين ضربنا
احدهما في الآخر حصل ١٢-٩٦ والضلع
الاول لهذا المبلغ على انه مال المال وذلك
ستة هو الجواب امتحانه جذر جذر ستة
عشر اثنان وجذر جذر احد وثمانين ثلثة

والحاصل من احدهما في الاخر ستة وان لم يكن
المضروبان في مرتبة واحدة الحقنا احدهما
بالاخر كجذر خمسة في جذر جذر عشرة ربعنا
الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين ثم سلكنا
المسلك المقدم وقد يتكرر العمل بالتربيع او غير
ذلك من الطرق المؤدية الى الغرض في كل من
المضروبين ليلحق احدهما بالآخر كجذر الاربعة
في الضلع الاول لسبعة وعشرين على انه كعب
فان الاربعة اذا ربعت صارت ستة عشر
وهو مال المال متجاوزا عن مرتبة الكعب فلا
سبيل الا ان تربع السبعة والعشرين ليحصل
٧٢٩ وهذا الكعب الكعب متجاوزا عن مرتبة
مال المال فالطريق المؤدي الى المط ان تضرب
الاربعة التي هي المال في ستة عشر التي هي مال

فصار جذر الخمسة كجذر الجذر كالآخر ه

ثم ضربنا احد العددين في الآخر وجذر جذر المبلغ جواب ههنا ينفع الكسر ه

بغيب لا يحصل الالحاق بالآخر بتربيع واحد فاحتجنا الى ضرب المال في مال المال ... ه

المال ليحصل كعب الكعب اربعة وستين وليحق

المضروبان ثم تضرب ٦٤ في ٧٢٩

ليحصل ٤٦٦٥٦ فاذا اخذنا الضلع الاول

لهذا المبلغ على انه كعب كعب يحصل ستة وهو

المط وان قيل الضلع الاول لثمانية مثلا على انه

كعب في الضلع الاول لسبعة وعشرين على انه

كعب ضربنا الثمانية في سبعة وعشرين والضلع

الاول للحاصل على انه كعب جواب واذا عرفت

ضرب هذه المراتب بعضها في بعض على سبيل

الانفراد سهل عليك ضربها مركبة فان المركبات

تنضرب بعضها في بعض وتجمع الحواصل **المقدمة**

الثانية اذا اردنا ان نقسم عددا في منزلة ما على

عدد آخر في منزلة ما فهناك مطلبان الاول معرفة

عددية الخارج والثاني معرفة جنسية وقدم الاول

تنحل الى المفردات

واما

واما الثاني فنقول لما كان الضرب عكس القسمة

كما تقرر فان كان مرتبتا المقسوم والمقسوم عليه

كلتاهما في جانب واحد اخذت الفضل بينهما

فان كان الفضل للمقسوم كان الخارج من مرتبة

الفضل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم

عليه فمال كعب الكعب على مال الكعب الخارج

كعب وجزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب

جزء الكعب وان كان الفضل للمقسوم عليه كان

الخارج من مرتبة الفضل ولكن في الطرف الآخر

فمال الكعب على مال كعب الكعب الخارج جزء الكعب

وجزء مال الكعب على جزء مال كعب الكعب

الخارج كعب فان لم يكن بين المرتبتين فضل

كان الخارج من مرتبة الواحد وان كان كل

من المرتبتين في جانب آخر جمعتهما فالمجموع مرتبة

انما قال المقسوم والمقسوم عليه لانه لا فرق بين طرفيهما اذ بما يه في جانب واحد ه

بين ان كان المقسوم والمقسوم عليه في طرف الصعود فالخارج في طرف النزول وبالعكس ه

الخارج لكن من جانب المقسوم فجزء الكعب على مال
الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب والكعب على جزء
مال الكعب الخارج مال كعب الكعب وكل واحد
من هذه الاجناس اذا قسم على الواحد فالخارج
هو ذلك الجنس بعينه واما ان قسم الواحد على
جنس كان الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في الطرف
الاخر فالواحد على الكعب الخارج جزء الكعب
والواحد على جزء الكعب الخارج كعب ونحن
يمكننا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد
ولكن لا نقدر على العكس لنا الاول فكعشرة اموال
وستة كعاب على شيئين فانا كلا منهما على (نقسم صح)
شيئين ليخرج خمسة اشياء وثلثة اموال واما
الثاني فلعدم العلم بالتناسب اذ القسمة
طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم

عليه

عليه وهذا الاستحصار في مثل هذه الصورة لا ستحالة
نسبة شيء واحد الى شيئين مختلفين نسبة واحدة
وان قسمنا على كل من مفردات المقسوم عليه مثل (المقسوم صح)
ما فعلنا في الاول لا يجيء ذلك مطابقا للمقصود
مثلا الخارج من قسمة الاثنين على اربعة عشر
هو السبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مثلا
وعلى الاربعة اخرى كان الخارجان اعني الخمس
والنصف ازيد من المقصود بخلاف ما لو اردنا
ان نقسم اربعة عشر على الاثنين مجموعا مرة ومنفقسما
بالعشرة والاربعة مرة اخرى فان الحاصل على التقديرين
يكون سبعة ولنبين ضوابط الضرب والقسمة في هذه
المنازل شبيهة بما مر في الدرجات وكسورها
ومرفوعاتها فلنذكر فايدة فان كان في
المقسوم استثناء ضربه ونقسم المقسوم المجبور

على المقسوم عليه ثم يقسم المقدار المجبور به ايضا
على المقسوم عليه ويلقى الخارج الثاني من الخارج
الاول والباقي جواب **مثاله** مائة كعب الا عشرة
اموال على عشرين شيئا يقسم مائة كعب من غير استثناء
على عشرين شيئا ليخرج خمسة اموال ثم يقسم عشرة
الاموال على عشرين شيئا خرج نصف شيء فاذا
القيناه من الخارج الاول بقي خمسة اموال الا نصف
شيء وهو المطلوب ولا يخفى ان الاستثناء ان كان
في المقسوم عليه لم يصح العمل لمثل ما مر في هذه المقدمة
فايدة اخرى ان قيل جذر مائة على جذر خمسة وعشرين
قسمة المائة على خمسة وعشرين وجذر الخارج جواب
وان لم يكونا في مرتبة واحدة الحقنا الاقل بالاكثر
مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر فتربع
المائة ثم نقسم عشرة الاف على ستة عشر ليخرج ستمائة

[illegible]

وخمسه

وخمسة وعشرون فجذر جذره اعني ضلعه الاول
على انه مال المال هو الجواب وقد يتكرر العمل
بالتربيع او غير ذلك من الطرق المودية الى الغرض
كجذر المائة على الضلع الاول لثمانية على انها
كعب فتربع المائة فتكون عشرة الاف مال
مالها متجاوزة عن مرتبة الكعب فتربع الثمانية
فتكون اربعة وستون كعب الكعب متجاوزا عن
مرتبة مال المال فالطريق الموصل الى المطلوب
ان يضرب المال وهو المائة في مال المال
ليحصل كعب الكعب الف الف ثم يقسم المبلغ على
اربعة وستين ليحصل ١٥٦٢٥ فالضلع
الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب اعني الخمسة
جواب وان قيل الضلع الاول لعدد ما في
منقول منا على الضلع الاول لعدد ما في ذلك

[illegible]

المنزل كالضلع الاول للسبعه وعشرين على انها
كعب على الضلع الاول للثمانه على انها كعب
ايضا بسمت الاول على الثاني والضلع الاول
للخارج على انه في ذلك المنزل ايضا جواب
ففي المثال الخارج ثلثه وثلثا ثمان وضلعه
الاول على انه كعب واحد ونصف **نكتة**
فان نسبت هذه المراتب بعضها الى البعض
فسمت المنسوب على المنسوب اليه فالخارج
حاصل النسبة فلو قيل ثلثة اشيا ونسبتها
الى تسعه اموال فسمت الاول على الثاني خرج
ثلث جزء الشي وهو حاصل النسبة وذلك
ان النسبة ضرب من القسمة **المقدمة الثالثة**
كل مرتبة من هذه المراتب سميتها فرد كالشي
والكعب ومال الكعب فلا جذر لها من حيث الجنسية

وان

وان كان لها ذلك من حيث العدد اى لا
يوجد جنس اذا ضرب في نفسه حصل الجنس
الفرد المفروض وكل مرتبة سميتها زوج فلها
جذر من حيث الجنسية وان لم يكن لها ذلك
من حيث العدد وجذرها سمي نصف
مرتبتها كالمال ومال المال ومال كعب الكعب فان
جذورها الشي والمال ومال المال وسبب ذلك
شبيه بما مر في الكسور السمية ومرفوعاتها

في الفصل الثامن في استخراج الجذر

فان اريد جذر مراتب كثيرة فان كانت
عدتها زوجا فقد يكون لها جذر في بعض
الاحوال كمال كعب الكعب وكعبي كعب ومالي
كعب ومال مال وكعبين ومال فهذه ستة
وجذرها مالي مال ومال وشي وقد لا يكون
لها ذلك ويعرف بالاستقراء وان كانت

عدديهما فرداً فان كانت ثلثة فمجموع جذر الاعظم
والاصغران كانا مجذورين جذره وان لم
يكونا مجذورين فلا يكون لهما جذر مثاله
المجذور مال وكعبان ومال مال فمجموع جذري
الاعظم والاصغر مال وشي وهو الجذر المطلوب وان
كانت خمسة فان كان الاعظم والاصغر مجذورين ضربت
جذر احدهما في الاخر وضعفت الحاصل و
نقصت المضعف من المرتبة المتوسطة وزدت
جذر الباقي ان كان مجذوراً على جذري الاعظم
والاصغر فالمبلغ مطلوب مثاله مال مال مال
مال كعب وثلثة كعاب كعب ومال مال مال
كعب ومال كعب كعب جذر الاصغر مال وجذر
الاعظم مال مال وحاصل ضرب احدهما في
الاخر كعب كعب ضعفه كعبا كعب الباقي من نقصان

المضعف

المضعف عن وسط المراتب كعب كعب جذره
كعب زدناه على جذري الاصغر والاعظم
بلغ المطلوب مالاً وكعباً ومال مال وانت تعرف
من استقراء المراتب الخمس المركبة وجذورها
انه لا شي ولا واحد من الخمسة المركبة
بمجذورة الا وجذورها ثلثة اجناس متتالية
في النسبة كالمال والكعب ومال المال والمال
ومال الكعب ومال كعب الكعب وغيرها فان
فقدت هذه الشريطة كان مجموع المركبات
الخمس اصم وهكذا في المراتب الثلث واما
ان كانت المركبات العدد اكثر من خمس فايرادها
لا يليق بهذا الكتاب المقدمة الرابعة اذا
اريد جمع هذه المراتب فان كانت من جنس
واحد ثنيت في اثنين مثل شي وشي فيقال

شئان ومثل كعب وكعب فيقال كعبان او جعلت مميزة
لعدد الاجناس فيما فوق ذلك مثل ثلثة كعاب
وخمسة اموال واحد عشر شيئا وان لم يكن
من جنس واحد عطفت بعضها على بعض وان
كان في احد الجانبين استثناء جبر به بمثله
من الجانب الاخر فلو قيل اجمع ستة اشياء
الا خمسة الى عشرة اشيا وعشرة فالجواب ستة
عشر شيئا وخمسة ولو قيل اجمع جذر مائتين
الا عشرة الى مائتين الا جذر عشر فالجواب مائة
وتسعون وجذر مائتين الا جذر عشرة فان
الاستثناء في الاول ينجبر بمثله من مائتين
من الطرف الاخر فيرتفع الاستثناء من الاول
وينقص من المائتين عشرة ويبقى الاستثناء
في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الاول

كعب كعب او مال مال ومال ه

وهكذا

وهكذا اجذر المائتين ليس له مجانس يجمعه به
فعطفت بالواو وان اريد تفريق هذه المراتب
بعضها عن بعض فان كانا متجانسين نقص
الاقل من الاكثر او من المساوي وان كانا
غير متجانسين استثني القليل من الكثير وان
كان في المنقوص استثناء جبر الاول بالخمسة
وزيد مثلها في الثاني فالجواب عشرة كعاب
وخمسة الا ستة اشياء **فايدة** ان قيل اجمع
جذر تسعة الى جذر ستة عشر ضربت التسعة
في الستة عشر وزدت جذر الحاصل على مجموع
التسعة والستة عشر وجذر المبلغ جواب و
لتفريق جذر التسعة من جذر ستة عشر نقصت
جذر الحاصل من مجموع العددين وجذر
الباقي جواب **تذنيب** اعلم ان علم الجبر

ضعف جذر حاصل ضرب التسعة في الستة عشر اربعة وعشرون ه

اي نقصت مقدار مضاعف جذر الحاصل ه

يصير تسعة واربعين يكون جذره سبعة ه

اعني التسعة والستة عشر

يعني اذا اردت تفريق جذر التسعة من جذر ستة عشر نقصت ضعف جذر حاصل ضرب التسعة في الستة عشر من مجموع العددين اي اربعة وعشرين من خمسة وعشرين والباقي واحد وجذره واحد ه

٨٩

والمقابلة كمطلق الحساب لابد فيه من معلومات
مخصوصة يتوصل بها الى استخراج المجهولات
والمعلومات لا يكون اقل من اثنين شبيها
بما قيل في المنطق ان التعريف بالمفرد محال ومن
المعلومات ما يعطيه السائل من المقادير
مثل جذر كذا او ضلع كذا والدينار والدرهم
او من الاعمال كالضرب والقسمة وغيرهما او مركبة
من القبيلتين كما لو قيل اي عدد اذا ضربته
في ضعفه وزدت على المبلغ ثلثة يصير كذا
فالضرب في الضعف من معطيات السائل
وهو عمل والثلثة منها وهو مقدار والزيادة
ايضا من جملة المعطيات والقول المجمل في
هذا الباب ان تفرض المجهول جنسا من الاجناس
مناسبا لكلام السائل فان وصفه بالمربعية

فرض

فرض المجهول مالا وان وصفه بالمكعبية
فرض كعبا وان لم يكن قد وصفه بما يناسب
هذه الاجناس فرض شيئا او مركبا من جنسين
على سبيل الجمع او الاستثناء ثم يساق المسئلة
حسب ما اعطاه السائل مهتديا بالحدس
الصايب والذكاء الثاقب الى ان يحصل
جنس يعادل جنسا وذلك ثلث مسايل الاولى
اشياء تعدل عددا الثانية اشياء تعدل
اموالا الثالثة اموال تعدل عددا وتسمى
هذه المسايل الثلث مفردات او جنسان
يعدلان جنسا وهي ثلثة اخر الاولى اموال
واشياء تعدل عددا الثانية اموال وعدد
تعدل اشياء الثالثة اشياء وعدد تعدل
اموالا وتسمى مقترنات وحصر هذه المسايل

في الستة ليس على سبيل الوجوب بل لان عقول
الاكثرين قصرت عن ادراك الطريق الى غيرها
وكيف تنحصر في هذه والاجناس ذاهبة الى
حيث لا تتناهى في جانبي الصعود والانحدار
ويتبعها تراكيب ثنائية وثلاثية غير متناهية
ايضا ومن ههنا استبان صدق قول رب
العزة وما اوتيتم من العلم الا قليلا ولان
الاجناس المعادلة كلما كانت عدتها اقل
كان تعرف المجهول منها اسهل والاشياء
المتساوية اذا زيدت عليها او نقصت عنها
متساوية حصلت او بقيت متساوية فان
كان في احد الجانبين استثناء جبر وزيد
مثل ذلك على الطرف الاخر وهذا هو الجبر وان
كانت في الطرفين اجناس متماثلة نقصت منها

الجبر مأخوذ من الجبيرة وهي اتمام الشيء الذي وقع فيه النقصان

بعدة واحدة وهذه هي المقابلة **الفصل**
الثاني في المسايل الست الجبرية المسئلة
الاولى من المفردات اشياء تعدل اعدادا
والطريق في استخراج الشيء ان تقسم العدد
على عدد الاشياء ليخرج الشيء مثله سوق المسئلة
اقتضى ان اربعة اشياء تعدل عشرة قسمت
العشرة على الاربعة خرج اثنان ونصف وهو
الشيء وان كان في احد الطرفين كسر او في
كليهما ضربت كلا منهما في مخرج كسر الطرف ذي
الكسر او في المخرج المشترك بين كسريهما ثم تقسم
حاصل العدد على حاصل الاشياء **مثاله**
ثلثة اشياء وثلث تعدل عشرة ضربت كلا منهما
في الثلثة مخرج الثلث حصل من الاشياء عشرة
ومن العدد ثلثون قسمت الثاني على الاول

خرج ثلثه وهو الشيء مثال آخر اربعة اشياء و
سدس تعدل سبعة ونصفا المخرج المشترك بين [اي بسدس الشيء]
السدس والنصف ستة فحاصل عدد الاشياء
خمسة وعشرون وحاصل العدد فيه خمسة
واربعون والخارج من الثاني على الاول
واحد واربعة اخماس وهو الشيء المسئلة الثانية
من المفردات اشياء تعدل اموالا الطريق
فيها ان تقسم عدد الاشياء على عدد الاموال [او تغنيه اليه]
ليخرج الشيء مثاله مائة شيء تعدل عشرين [مالا]
قسمت الاول على الثاني خرج خمسة وهو الشيء
فان كان في احد الجانبين او كليهما كسر فالعمل
على قياس ما مر آنفا المسئلة الثالثة من المفردات
اموال تعدل عددا الطريق فيها ان تقسم العدد
على عدد الاموال وجذر الخارج هو الشيء

مثاله اربعة اموال تعدل مائة قسمت المائة
على الاربعة خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء
المسئلة الرابعة وهي الاولى من المقترنات
اموال واشياء تعدل عددا الطريق فيها
ان المال ان لم يكن واحدا فان كان زائدا
عليه رددته اليه وان كان ناقصا اكملته
وتفعل بتلك النسبة بالاشياء والعدد فتربع
نصف عدد تلك الاشياء وتزيد المربع على [ذلك]
العدد واخذت جذر المبلغ ونقصت نصف
عدد الاشياء منه فالباقي هو الشيء مثاله
على سبيل الرد ثلثة اموال واثنا عشر شيئا
تعدل ثلثة وستين رددت المال الى الواحد
والا الى اربعة والعدد الى احد وعشرين [بنسبة]
المال ثم ربعت نصف عدد الاشياء اعني الا [من]

حصل اربعه زدناها على العدد امني احدا وعشرين
بلغ خمسه وعشرين جذرها خمسه نقصنا منها
نصف عدد الاشياء بقي ثلثه وهو الشئ **مثال**
اخر على سبيل الاكمال نصف مال وثمانيه اشياء
تعدل ثمانيه ونصفا وبعد تكميل المال مال وسته
عشر شيا تعدل سبعه عشر نصف عدد الاشياء
ثمانيه مربعها اربعه وستون زدناها على العدد
بلغ احدا وثمانين جذره تسعه نقصنا منها
ثمانيه بقي واحد وهو الشئ **المسئلة الخامسة**
وهي الثانيه من المقترنات اموال وعدد تعدل
اشياء فبعد الرد والاكمال ان احتيج الى ذلك
تربع نصف عدد الاشياء وتنقص العدد من
المربع وجذر الباقي يزاد على نصف الاشياء
ليحصل الشئ او تنقص من نصف الاشياء ليبقى

الشئ **مثال** ذلك مال واحد وعشرون تعدل
عشرة اشياء مربع نصف عدد الاشياء خمسه و
عشرون وبعد نقصان العدد عنه يبقى اربعه
جذرها اثنان تزيدها على نصف عدد الا(شياء)
لتكون الشئ سبعه او تنقصها منه ليكون الشئ
ثلثه وبالرد والاكمال ينبغي على هذا المنوال
وفي هذه المسئلة ان كان العدد اكثر من مربع
نصف عدد الاشياء كانت المسئلة مستحيله وان
ساواه فالشئ نصف عدد الاشياء **المسئلة**
السادسة وهي الثالثة من المقترنات اشياء
وعدد تعدل اموالا فبعد الرد والاكمال المال
ان احتيج الى ذلك تربع نصف عدد الاشياء و
تزيد [illegible] على العدد وتاخذ جذر المبلغ و
تزيد عليه نصف عدد الاشياء فهو الشئ

مثال ذلك ستة اشياء واربعون درهما
تعدل مالا مربع نصف الستة تسعة ومجموع
المربع والعدد تسعة واربعون جذر المبلغ سبعة
زدناها على الثلثة نصف عدد الاشيا بلغ
عشرة وهو الشيء فهذه قوانين اذا اتقنت
حفظها ملكت زمام استخراج مطالب شريفة
في فن الحساب والله تعالى الموفق للصواب

تمت الرسالة

م

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول الفقير الى رحمة ربه الغني حمزة بن علي
المشتهر بسعد البيهقي لما ساعد القدر على
بلوغ الامل من اتمام جماعة من الطلاب قراءة

هذا

هذا المختصر التمس بعضهم مني ان الحق بذيله
ما اهمله الاستاد المصنف مد ظله من استخراج
تلك المواد الست من المسائل والحاق فصل
فيما يمكن استخراجه بالخطأين مجردا عن
الدلايل فاستعنت في ذلك بملهم الصواب
واوردت ما التمسوا تسهيلا لهم ولساير الطلاب
مسئلة نخرجها بالاولى من المفردات اذا
قيل لزيد على عمرو الف ونصف ما لعمرو ولعمرو
على الف ونصف ما لزيد فطريقه ان نفرض
ما لزيد شيئا فلعمرو الف ونصف شيء فلزيد
الف وخمسمائة وربع شيء معادلا لشيء فبعد
المقابلة يكون الف وخمسمائة معادلا لثلثة
ارباع شيء مربع الشيء يعادل خمسمائة فللكل
الفان ولو قيل لزيد الف الا نصف ما لعمرو

لانه قال له النصف الزيد

لقوله له الف — لقوله النصف بالعمرو شيء ولعمرو الف ونصف شيء

٩٤
ولعمرو الف الا نصف ما لزيد نفرض ما لزيد
شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء فلزيد الف
الا خمسمائة معادلا لثلثة ارباع شيء بعد
اسقاط الربع في مقابلة الربع المستثنى منه
الف وربع شيء الا خمسمائة معادلا لشيء بعد
اسقاط الربع من مقابلة الربع صار الف و
خمسمائة معادلا لثلثة ارباع شيء واذا جبرت
وقابلت صار خمسمائة تعدل ثلثة ارباع شيء
فالشيء ستمائة وستة وستون وثلثان و
هو ما لكل واحد ولو قيل لزيد الف ونصف
ما لعمرو ولعمرو الف الا نصف ما لزيد فلذي
العطف ثلثة امثال ما للآخر وذلك لانا
نفرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء
فلزيد الف وخمسمائة الا ربع شيء معادلا لشيء

فبعد

فبعد الجبر والمقابلة صار الف وخمسمائة معادلا لشيء
وربع فلزيد الف ومائتان ولعمرو اربعمائة
مسئلة نخرجها بالثانية من المفردات اذا
قيل لزيد علي دنانير عدتها عدة جماعة
دخلوا بستانا فاجتنوا رمانا واخذ واحد
منهم واحدا والثاني اثنين وهكذا اخذوا
بتفاضل واحد ثم اقتسموا ما اجتنوه فيما بينهم
بالسوية فاصاب كل واحد منهم تسعة و
طريقه ان نفرض عدد الجماعة شيئا ثم ناخذ
طرفيه وهو واحد وشيء ونضربه في نصف
الشيء فيكون نصف مال ونصف شيء فهذا
عدد الرمان لانا اذا جمعنا الواحد مع اي عدد
كان وضربنا المجموع في نصف ذلك العدد
كان الحاصل هو مجموع الاعداد المتوالية المبتدأة

من الواحد الى ذلك العدد على ما تبين من كتاب
الاصول فنقسم عدد الرمان على شئ وهو عدد
الجماعة فيخرج من القسمة سبعة لان السايل
فرض كذلك ثم نضرب السبعة وهو الخارج من القسمة
في الشئ وهو المقسوم عليه فيحصل سبعة اشياء
فهي تعدل نصف مال ونصف الشئ فبعد الجبر و
المقابلة يكون مالا معادلا لثلثة عشر شيئا فيكون
الشئ ثلثة عشر وهو عدد الجماعة فيكون لزيد ثلثة
عشر دينارا مسئلة نخرجها بالثانية من المفردات اذا
قيل لزيد على اجرة تمام شهر عمل منه اياما عددها
مثل تسع عدد اجرته في تمام ذلك الشهر فاستحق
سبعة دنانير ونصفا فطريقه ان نفرض اجرة الشهر
شيئا فعدة ايام الاجرة تسع شئ ومعلوم ان
نسبة ايام الشهر وهي ثلثون الى عدد اجرة الشهر

وهو الشئ كنسبة ايام العمل وهو تسع شئ الى الاجرة
التي استحقها وهي سبعة دنانير ونصف فضرب
الاول في الرابع الحاصل وهو ٢٢٥ مثل
ضرب الثاني في الثالث وهو تسع مال فتسع مال
تعدل ٢٢٥ فالمال تعدل ٢٠٢٥ وجذره
٤٥ وهي عدد اجرة الشهر وتسعه ٥ وهي
ايام عمله واجرة خمسة ايام هي سدس ٤٥
لان ٥ سدس ٣٠ وهو سبعة ونصف
مسئلة نخرجها بالاولى من المقترنات اذا قيل
لزيد على من العشرة ما اذا ضربته في نفسه
وفي نصف الباقي من العشرة يكون مجموعها اثني عشر
فطريقه ان نفرض المضروب من العشرة شيئا فيكون
ضربه في نفسه مالا والقسم الاخر عشرة الا شيئا
ونصفه خمسة الا نصف شئ وضرب الشئ فيه خمسة

اشيا الا نصف مال والمجموع مال وخمسة اشيا الا نصف
مال اى نصف مال وخمسة اشياء تعدل اثنى عشر
فمال وعشرة اشياء تعدل اربعة وعشرين نقصنا
نصف عدد الاجذار وهو خمسة عن جذر مجموع
مربع نصف عدد الاجذار فى العدد وهو سبعة
بقى اثنان وضربه فى نفسه اربعة وفى نصف القسم
الاخر ثمانية ومجموعها اثنا عشر **مسئلة** نخرجها
بالثالثة من المقترنات اذا قيل لزيد على ما
اذا ضرب فى نصفه وزيد عليه اثنا عشر حصل
خمسة امثال المقرّبه فطريقه ان نفرض المقرّبه
شيا ونضربه فى نصفه حصل نصف مال وهو مع
اثنى عشر تعدل خمسة اشيا فمال واربعة وعشرون
تعدل عشرة اشيا نقصنا العدد من مربع الخمسة
بقى واحد فان زدنا على عدد نصف الاجذار

صار ستة وضربه فى نصفه ثمانية عشر وهو مع
اثنى عشر مثل الستة خمس مرات وان نقصناه
من الخمسة بقى اربعة وضربه فى نصفه ثمانية
وهى مع اثنى عشر مثل الاربعة خمس مرات
مسئلة نخرجها بالثالثة من المقترنات اذا
قيل لزيد على ما اذا ضربت فى خمسه وزدت
عليه ٢ ٤ فضاعفت المجموع صار مثل
ضرب المقرّبه فى نفسه اربع مرات فطريقه
ان نفرض المقرّبه شيا ونضربه فى خمسه حصل
خمسة اشيا نزيد عليه ٢ ٤ ونضعفه
حصل عشرة اشياء و ٤ ٨ معادلا لاربعة
اموال فمال تعدل شيئين ونصفا و ٢١ نضرب
واحدا وربعا فى نفسه حصل واحد وتسعة
من ستة عشر من واحد نزيده على احد وعشرين

فصار اثنين وعشرين وتسعه من ستة عشر جذره
اربعه وثلثة ارباع تزيد عليه واحدا وربع
واحد يصير ستة وهو المقربة ومضروبه في
خمسه ۳۰ وهو مع ۴۲ يكون ۷۲ وضعفه
۱۴۴ ربعه ۳۶ وهو المال المذكور

فصل المسائل التي يمكن استخراجها بالخطائين
نوعان احدهما ان لا يكون في اثناء السؤال
عدد مقدر معلوم بل يكون في آخر السؤال مثل
ما يقال اي عدد اذا زيد عليه او نقص عنه
كذا صار كذا او هذا النوع يمكن استخراجه
بخطاء واحد والطريق فيه ان تاخذ اي عدد
شئت وتسميه المأخوذ وتعمل ما فرض في السؤال
فيحدث خطاء ويحصل ثلثة اعداد معلومه
احدها المأخذ وثانيها المعلوم في آخر السوال

والثالث